P. Alberici

OLIVETTI
GENERAL ELECTRIC

Servizio Tecnico

ELEA 4-115

UNITA' CENTRALE

(Descrizione della macchina)

4.610.1.000.0

Cod. 3895753 L

ELEA 4-115

UNITA' CENTRALE

(Descrizione della macchina)

Riferimenti: Capitolo	Sottocap.	Paragrafo	Pagina	Contenuto	Codice	Agg.			
			I	Titolo	4.610.1.001	0			
			III	Indice	4.610.1.002	0	1	2	3
			IV	Indice	4.610.1.003	0	1	2	
			V	Indice	4.610.1.004	0	1	2	3
			1	Generalità	4.610.1.005	0	1		
			2	"	4.610.1.006	0			
			3	Tabella transcodifica codice IBM-comodo	4.610.1.007	0			
			4	Istruzioni - Generalità - Tabella istruzioni di tipo A1	4.610.1.008	0	1		
			5	Tabella istruzioni di tipo A2	4.610.1.009	0			
			6	Tabella istruzione EDT (tipo A2)	4.610.1.010	0			
			7	Tabelle istruzioni di tipo B3,C4,D4	4.610.1.011	0	1		
			8	Tabella istruzioni di tipo B5 (EST)	4.610.1.012	0	1		
			9	Schema a blocchi - descrizione	4.610.1.013	0			
			10	Schema a blocchi	4.610.1.014	0			
			11	La temporizzazione - generalità	4.610.1.015	0	1	2	
			12	La temporizzazione - logica del riciclo	4.610.1.016	0			
			13	La temporizzazione - logica del riciclo - caratteristiche della linea di ritardo	4.610.1.017	0	1		
			14	Il sequenziatore - generalità	4.610.1.018	0	1	2	
			15	Il sequenziatore - funzionamento logico	4.610.1.019	0			
			16	La matrice logica - circuiti fondamentali	4.610.1.020	0			
			17	La matrice logica - circuiti fondamentali	4.610.1.021	0			
			18	Il registro SO - funzionamento logico	4.610.1.022	0	1		
			19	Il registro FO - funzionamento logico	4.610.1.023	0			
			20	La memoria a nuclei - generalità	4.610.1.024	0	1		
			21	La memoria a nuclei - generalità	4.610.1.025	0	1		
			22	I registri VO,VA,VE,VI - generalità	4.610.1.026	0	1		
			23	Il registro VO - funzionamento logico	4.610.1.027	0			
			24	Il registro VI - funzionamento logico	4.610.1.028	0			
			25	Il registro VE - funzionamento logico	4.610.1.029	0			
			26	Il registro VA - funzionamento logico	4.610.1.030	0	1		
			27	La rete di conta dei registri indirizzatori - funzionamento logico	4.610.1.031	0	1		
			28	Il registro RO - funzionamento logico	4.610.1.032	0	1		
			29	Il registro RO - funzionamento logico	4.610.1.033	0	1		
			30	Il registro RO - schema logico - La rete di check - funzionamento logico	4.610.1.034	0	1		
			31	La rete di check - funzionamento logico	4.610.1.035	0	1	2	

Capitolo	Sottocap.	Paragrafo	Pagina	Contenuto	Codice		Agg.		
			I	Titolo	4.610.1.001	0			
			III	Indice	4.610.1.002	0	1	2	3
			IV	Indice	4.610.1.003	0	1	2	
			V	Indice	4.610.1.004	0	1	2	3
			1	Generalità	4.610.1.005	0	1		
			2	"	4.610.1.006	0			
			3	Tabella transcodifica codice IBM-comod	4.610.1.007	0			
			4	Istruzioni - Generalità - Tabella istruzioni di tipo A1	4.610.1.008	0	1		
			5	Tabella istruzioni di tipo A2	4.61[illegible]	0			
			6	Tabella istruzione EDT (tipo A2)	4.610.1.010	0			
			7	Tabelle istruzioni di tipo B3,C4,D4	4.610.1.011	0	1		
			8	Tabella istruzioni di tipo B5 (EST)	4.61[illegible]	0	1		
			9	Schema a blocchi - descrizione	4.610.1.01[illegible]				
			10	Schema a blocchi	4.610.1.014				
			11	La temporizzazione - generalità	4.610.1.015	0	1	2	
			12	La temporizzazione - logica del riciclo	4.610.1.016	0			
			13	La temporizzazione - logica del riciclo - caratteristiche della linea di ritardo	4.610.1.017	0	1		
			14	Il sequenziatore - generalità	4.610.1.018	0	1	2	
			15	Il sequenziatore - funzionamento logico	4.610.1.019	0			
			16	La matrice logica - circuiti fondamentali	4.610.1.020	0			
			17	La matrice logica - circuiti fondamentali	4.610.1.021	0			
			18	Il registro SO - funzionamento logico	4.610.1.022	0	1		
			19	Il registro FO - funzionamento logico	4.610.1.023	0			
			20	La memoria a nuclei - generalità	4.610.1.024	0	1		
			21	La memoria a nuclei - generalità	4.610.1.025	0	1		
			22	I registri VO,VA,VE,VI - generalità	4.610.1.026	0	1		
			23	Il registro VO - funzionamento logico	4.610.1.027	0			
			24	Il registro VI - funzionamento logico	4.610.1.028	0			
			25	Il registro VE - funzionamento logico	4.610.1.029	0			
			26	Il registro VA - funzionamento logico	4.610.1.030	0	1		
			27	La rete di conta dei registri indirizzatori - funzionamento logico	4.610.1.031	0	1		
			28	Il registro RO - funzionamento logico	4.610.1.032	0	1		
			29	Il registro RO - funzionamento logico	4.610.1.033	0	1		
			30	Il registro RO - schema logico - La rete di check - funzionamento logico	4.610.1.034	0	1		
			31	La rete di check - funzionamento logico	4.610.1.035	0	1	2	

I C O - D. E. - Mod 300 C

Riferimenti: Capitolo	Sottocap.	Paragrafo	Pagina	Contenuto	Codice		Agg.	
			32	Il registro RA - funzionamento logico	4.610.1.036	0		
			33	Il registro Ra - schema logico	4.610.1.037	0	1	
			34	Il ciclo aritmetico - logica	4.610.1.038	0	1	
			35	L'unità aritmetica - generalità	4.610.1.039	0		
			36	L'U.A.- Rete binaria - funzionamento logico	4.610.1.040	0	1	
			37	L'U.A.- Rete di correzione - funzionamento logico	4.610.1.041	0	1	
			38	L'U.A. - Rete di riporto finale - funzionamento logico	4.610.1.042	0		
			39	L'U.A.- Il F.F. RIPO - funzionamento logico	4.610.1.043	0	1	2
			40	L'U.A.- Il F.F. DIVE - funzionamento logico	4.610.1.044	0	1	2
			41	Il F.F. COVE - funzionamento logico	4.610.1.045	0	1	2
			42	Il registro RE - funzionamento logico	4.610.1.046	0	1	
			43	Il registro RE - schema logico	4.610.1.047	0		
			44	Il registro LO - funzione logica	4.610.1.048	0	1	
			45	Il registro LO - funzione logica	4.610.1.049	0	1	
			46	Il registro LO e la sua rete di conta-funzionamento logico	4.610.1.050	0	1	
			47	Il registro LO e la sua rete di conta-schema logico	4.610.1.051	0		
			48	Istruzioni esterne - stati caratteristici - significato del carattere Z	4.610.1.052	0		
			49	Istruzioni esterne - significato del carattere U	4.610.1.053	0		
			50	Istruzioni esterne - logica selezione unità	4.610.1.054	0		
			51	Istruzioni esterne - logica selezione unità	4.610.1.055	0	1	
			51 bis	Istruzioni esterne - rete d'esame condizione	4.610.1.082	0		
			52	Istruzioni esterne - il "fine informazione" - generalità	4.610.1.056	0	1	
			53	Istruzioni esterne - il "fine informazione" - logica	4.610.1.057	0	1	
			54	Istruzioni esterne - il "fine informazione" - logica	4.610.1.058	0	1	
			55	Istruzioni esterne - schemi logici dei segnali "Richiesta" - "accompagna" - "ricevuto"	4.610.1.059	0	1	
			56	Istruzioni esterne - schemi logici dei segnali "Richiesta" - "accompagna" - "ricevuto"	4.610.1.060	0	1	2

Divisione Elettronica olivetti
Servizio Tecnico

INDICE

ELEA 4-115 | P. V

Descrizione U.C.

Capitolo	Sottocap.	Paragrafo	Pagina	Contenuto	Codice	Agg.		
			57	Istruzioni esterne - la temporizzazione - schema di sequenza d'invio comando	4.610.1.061	0		
			58	Istruzioni esterne - schema di sequenza di esame condizione	4.610.1.062	0		
			59	Istruzioni esterne - schema di sequenza di trasmissione da lettore su canale A	4.610.1.063	0		
			60	Istruzioni esterne - schema di sequenza di trasmissione a stampante MZ	4.610.1.064	0	1	
			61	Istruzioni esterne - schema di sequenza di trasmissione a unità standard	4.610.1.065	0	1	
			62	Istruzioni esterne - schema di sequenza di trasmissione da unità standard	4.610.1.066	0	1	
			63	Istruzioni esterne - logica della temporizzazione	4.610.1.067	0	1	
			64	Istruzioni esterne - logica della temporizzazione	4.610.1.068	0	1	
			65	Istruzioni esterne - logica della "predisposizione" e "sovrapposizione"	4.610.1.069	0		
			66	Istruzioni esterne - logica della "predisposizione" e "sovrapposizione"	4.610.1.070	0	1	
			66 bis	Funzionamento del circuito prioritario	4.610.1.083	0		
			67	La console operativa	4.610.1.071	0	1	2
			68	La console di manutenzione	4.610.1.072	0	1	
			69	La console di manutenzione	4.610.1.073	0	1	
			70	Utilizzazione dei mastri della LDR	4.610.1.074	0	1	
			71	Rete di conta registri indirizzatori	4.610.1.075	0		
			72	Rete di conta registri indirizzatori	4.610.1.076	0		
			73	Rete di conta registri indirizzatori	4.610.1.077	0		
			74	Rete di conta registri indirizzatori	4.610.1.078	0		
			75	Rete di conta registri indirizzatori	4.610.1.079	0		
			76	Rete di conta registri indirizzatori	4.610.1.080	0		
			77	Rete di conta registri indirizzatori	4.610.1.081	0		
			78	Appendice - Versione 16 K (Generalità)	4.610.1.082	0		
			79	Principali differenze logiche rispetto alla versione 4/8 K	4.610.1.083	0		
			80	Idem	4.610.1.084	0		
			81	Versioni	4.610.1.085	0		

INDICE

Capitolo	Sottocap.	Paragrafo	Pagina	Contenuto	Codice		Agg.		
			57	Istruzioni esterne - la temporizzazione - schema di sequenza d'invio comando	4.610.1.061	0			
			58	Istruzioni esterne - schema di sequenza di esame condizione	4.610.1.062	0			
			59	Istruzioni esterne - schema di sequenza di trasmissione da lettore su canale A	4.610.1.063	0			
			60	Istruzioni esterne - schema di sequenza di trasmissione a stampante MZ	4.610.1.064	0	1		
			61	Istruzioni esterne - schema di sequenza di trasmissione a unità standard	4.610.1.065	0	1		
			62	Istruzioni esterne - schema di sequenza di trasmissione da unità standard	4.610.1.066	0	1		
			63	Istruzioni esterne - logica della temporizzazione	4.610.1.067	0	1		
			64	Istruzioni esterne - logica della temporizzazione	4.610.1.068	0	1		
			65	Istruzioni esterne - logica della "predisposizione" e "sovrapposizione"	4.610.1.069	0			
			66	Istruzioni esterne - logica della "predisposizione" e "sovrapposizione"	4.610.1.070	0	1		
			66 bis	Funzionamento del circuito prioritario	4.610.1.083	0			
			67	La console operativa	4.610.1.071	0	1	2	
			68	La console di manutenzione	4.610.1.072	0	1		
			69	La console di manutenzione	4.610.1.073	0	1		
			70	Utilizzazione dei mastri della LDR	4.610.1.074	0	1		
			71	Rete di conta registri indirizzatori	4.610.1.075	0			
			72	Rete di conta registri indirizzatori	4.610.1.076	0			
			73	Rete di conta registri indirizzatori	4.610.1.077	0			
			74	Rete di conta registri indirizzatori	4.610.1.078	0			
			75	Rete di conta registri indirizzatori	4.610.1.079	0			
			76	Rete di conta registri indirizzatori	4.610.1.080	0			
			77	Rete di conta registri indirizzatori	4.610.1.081	0			
			78	Appendice - Versione 16 K (Generalità)	4.610.1.082	0			
			79	Principali differenze logiche rispetto alla versione 4/8 K	4.610.1.083	0			
			80	Idem	4.610.1.084	0			
			81	Versioni	4.610.1.085	0			

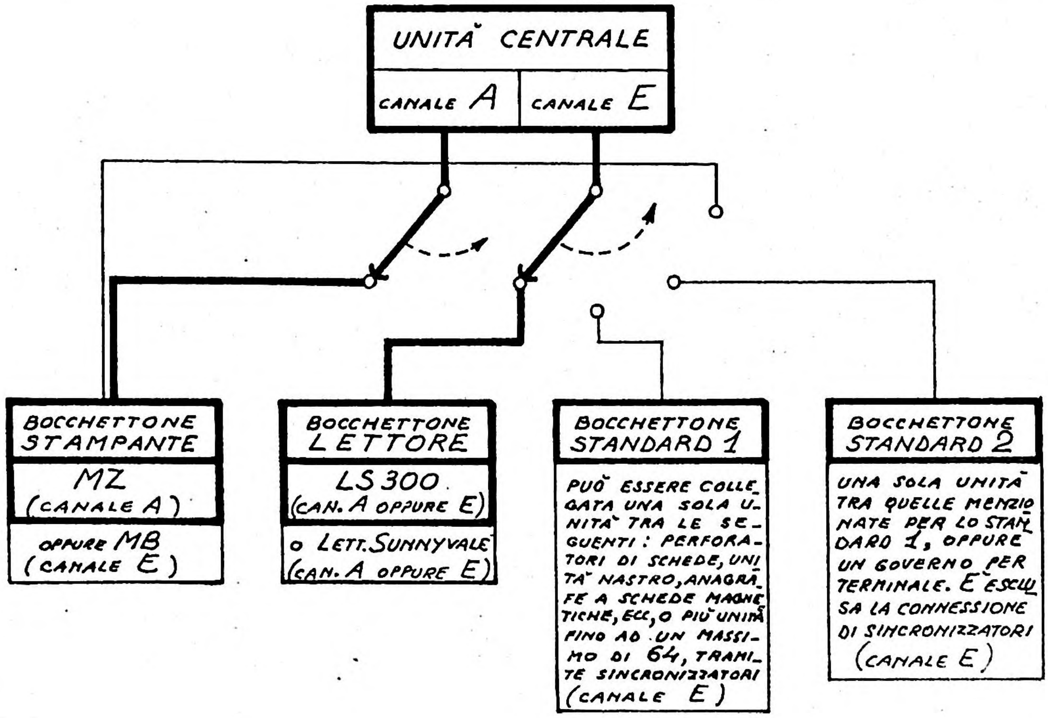
GENERALITÀ:

L' ELEA 4-115 È UN ELABORATORE DI TIPO ALFA-NUMERICO, DESTINATO AD UNA UTILIZZAZIONE COMMERCIALE.

NELLA SUA VERSIONE BASE ESSO HA L'ASPETTO DI UN "COMPACT" COSÌ COMPOSTO:

- 1°) UNITÀ CENTRALE — COMPRENDENTE: CIRCUITI DI TEMPORIZZAZIONE, DI SEQUENZA, DI LOGICA INTERSCAMBIO; UNA MEMORIA A NUCLEI CON I RELATIVI CIRCUITI DI GOVERNO, L'UNITÀ ARITMETICA, I REGISTRI AUSILIARI, UNA CONSOLE OPERATIVA E UNA DI MANUTENZIONE.
- 2°) LETTORE DI SCHEDE — SERIALE A LETTURA FOTOELETTRICA (18.000 SK/h) IL CUI MOBILE CONTIENE I CIRCUITI DI GOVERNO ED ATTUAZIONE.
- 3°) STAMPANTE — ALFANUMERICA PARALLELA (18.000 RIGHE/h), I CUI CIRCUITI DI GOVERNO ED ATTUAZIONE SONO CONTENUTI IN PILA SEPARATA.
- 4°) ALIMENTATORE — CHE FORNISCE ALLA LOGICA DI TUTTO IL SISTEMA LA TENSIONE +20.

IL SUPPORTO D'INGRESSO DELLE INFORMAZIONI, NELLA VERSIONE BASE, È COSTITUITO DA SCHEDE PERFORATE. SIA L'INTRODUZIONE DI DATI DA ELABORARE CHE L'INTRODUZIONE DI PROGRAMMI È QUINDI AFFIDATA AL LETTORE. QUEST'ULTIMA OPERAZIONE VIENE PREDISPOSTA TRAMITE APPOSITI TASTI DELLA CONSOLE OPERATIVA.
PER OFFRIRE UNA MAGGIORE VERSATILITÀ, È STATA LASCIATA APERTA LA POSSIBILITÀ DI MODIFICARE LA COMPOSIZIONE DELLA VERSIONE BASE, OPPURE DI POTENZIARE LA CAPACITÀ OPERATIVA E DI MEMORIA DEL SISTEMA, MEDIANTE IL COLLEGAMENTO DI UN CERTO NUMERO DI UNITÀ ESTERNE. TALE POSSIBILITÀ PUÒ ESSERE COSÌ SCHEMATIZZATA:



I.C.O.D.E. - Mod. 300

I "canali" A ed E menzionati nello schema logico sottintendono il seguente concetto: le informazioni provenienti da unità esterna o destinate ad unità esterna transitano in campi di memoria dell'unità centrale individuabili mediante 2 diversi indirizzatori (VA e VE). In fase di collegamento con unità esterna, l'unità centrale dell'ELEA 4-115 ha quindi la possibilità di smistare tali informazioni, attraverso i 2 commutatori logici rappresentati nello schema, secondo una delle seguenti combinazioni possibili:

- Versione Base
  - canale A ⟶ stampante MZ
  - lettore ⟶ canale E

- Variante 1
  - lettore ⟶ canale A
  - canale E ⟶ stampante MB
  - oppure canale E (standard 1) ⟶ perforatore di schede

- Variante 2
  - canale A ⟶ stampante MZ
  - lettore ⟶ canale E
  - oppure canale E (standard 1) ⟷ unità nastro
  - oppure canale E (standard 2) ⟶ perforatore di schede

- Ecc.

La "rotazione" dei commutatori rappresentati nello schema corrisponde, in realtà, ad una diversa configurazione delle istruzioni di programma destinate a governare il collegamento dell'U.C. con le unità esterne. Vedremo meglio in seguito come è possibile (e fino a che punto) la sovrapposizione operativa tra i due canali e la scelta dei canali e delle unità esterne da istruzioni del programma.

Il codice interno impiegato nell'U.C. è ad 8+1 bit. Esso è compatibile con il codice IBM 360. L'ELEA 4-115 accetta come supporto di informazioni in ingresso schede perforate in codice BULL, ISO od IBM, separatamente. L'indispensabile transcodificatore adatto ad uno dei tre tipi di supporto viene inserito nel governo del lettore di schede.

Il 9° bit di ogni carattere ha la funzione di check controllo disparità; i 4 bits di peso inferiore hanno un significato numerico decimale. Dall'accoppiamento di questi bits con i restanti 4 nascono 256 possibili combinazioni (2^8) delle quali solo alcune hanno significato per il sistema 4-115. Nella pagina seguente è consultabile la tabella del codice interno di comodo risultante dalla transcodifica di schede IBM.

Un importante vantaggio risulta dall'impiego del codice ad 8 bits specie se al sistema sono collegate unità nastro. Infatti tra le istruzioni interne dell'ELEA 4-115 ne esistono due che permettono rispettivamente: la prima di impaccare 2 codici numerici (4 bits ciascuno) in un unico carattere (8 bit); la seconda di disimpaccare un codice ad 8 bits in due caratteri numerici. La stessa proprietà è caratteristica anche delle istruzioni di trasferimento da unità esterna, durante le quali è possibile entrare nell'U.C. con impaccamento di due codici numerici in un unico carattere.

I. C. O. - D. E. - Mod. 300

Divisione Elettronica olivetti
Servizio Tecnico

TABELLA TRANSCODIFICA CODICE IBM - COMODO

ELEA 4-115 | P. 3

DESCRIZIONE U. C.

BITS PIU' SIGNIFICATIVI

BITS MENO SIGNIFICATIVI

d c b a	h g f e 0000	h g f e 0001	h g f e 0010	h g f e 0011	h g f e 0100	h g f e 0101	h g f e 0110	h g f e 0111	h g f e 1000	h g f e 1001	h g f e 1010	h g f e 1011	h g f e 1100	h g f e 1101	h g f e 1110	h g f e 1111
0000					0	b̸					∧	+				
0001					1	A					J	/				
0010					2	B					K	S				
0011					3	C					L	T				
0100					4	D					M	U				
0101					5	E					N	V				
0110					6	F					O	W				
0111					7	G					P	X				
1000					8	H					Q	Y				
1001					9	I					R	Z				
1010					[	&					—	.				
1011					#	.					$	,				
1100					_	]					*	%				
1101					:	(					)	=				
1110					>	<					;	"				
1111					?	\					,	!				

LE ISTRUZIONI – GENERALITÀ

LE ISTRUZIONI DISPONIBILI NELL'ELEA 4-115 SONO 27.

L'ESECUZIONE DI UN PROGRAMMA SI EFFETTUA ANALIZZANDO SUCCESSIVAMENTE I CODICI DI UNA ISTRUZIONE (FASE INTERPRETATIVA O FASE α), ELABORANDO I DATI IN BASE AL RISULTATO DI QUESTA ANALISI (FASE ESECUTIVA O FASE β), E PASSANDO ALLA FASE INTERPRETATIVA DELL'ISTRUZIONE SEGUENTE, ECC.

LE ISTRUZIONI SONO DEL TIPO A LUNGHEZZA VARIABILE: ESSE CIOÈ NON SONO TUTTE ESPRESSE CON LO STESSO NUMERO DI CARATTERI. LE TABELLE SEGUENTI COMPENDIANO LE CARATTERISTICHE PIÙ SALIENTI DELLA FASE ESECUTIVA DI OGNI ISTRUZIONE. OGNI TABELLA RAGGRUPPA LE ISTRUZIONI DI UGUALE LUNGHEZZA E CON CARATTERISTICHE SIMILI; INOLTRE È STATA OPERATA UNA SUDDIVISIONE IN:

<u>ISTRUZIONI INTERNE</u> CHE INTERESSANO GLI ORGANI DELLA SOLA UNITÀ CENTRALE.
<u>ISTRUZIONI ESTERNE</u> CHE INTERESSANO LO SCAMBIO DI INFORMAZIONI TRA L'UNITÀ CENTRALE E LE UNITÀ ESTERNE.

ISTRUZIONI INTERNE DI TIPO A1	F	LE | LA	IE (0 0 0(0))	IA (0 0 0(0))
	CODICE FUNZIONE	LE = LUNG. CAMPO E LA = LUNG. CAMPO A	INDIRIZZO DEL CAMPO E	INDIRIZZO DEL CAMPO A

Codice	Descrizione
15/10 ADD	<u>ADDIZIONE DECIMALE</u> TRA IL CONTENUTO DEL CAMPO A ED IL CONTENUTO DEL CAMPO E. OPERA SOLO I 4 BITS MENO SIGNIFICATIVI DI OGNI CARATTERE. RISULTATO IN CAMPO E, MENTRE IL CAMPO A RESTA INTATTO. SE LA>LE L'OPERAZIONE INTERESSA SOLO I CARATTERI MENO SIGNIFICATIVI DI A, PER UNA LUNGHEZZA LE. SE LE>LA L'OPERAZIONE, AL TERMINE DELL'ESAME DEL CAMPO A, CONTINUA SOMMANDO ZERI AI CARATTERI DEL CAMPO E, FINO AL TERMINE DELLO STESSO. NON VIENE CONSIDERATO ALCUN SEGNO ALGEBRICO.
15/11 SOD	<u>SOTTRAZIONE DECIMALE</u>, ESEGUITA CON LE STESSE MODALITÀ DI ADD. GLI OPERANDI SONO CONSIDERATI ENTRAMBI POSITIVI. IL RISULTATO NON VIENE RADDRIZZATO AUTOMATICAMENTE SE E < A.
15/14 ADB	<u>ADDIZIONE BINARIA</u>, ESEGUITA CON LE STESSE MODALITÀ DI ADD. VENGONO PERÒ OPERATI TUTTI GLI 8 BITS DI OGNI CARATTERE.
15/15 SOB	<u>SOTTRAZIONE BINARIA</u>, ESEGUITA CON LE STESSE MODALITÀ DI ADB.
15/8 TFN	<u>TRASFERIMENTO NUMERICO</u> DEL CONTENUTO DEL CAMPO A IN CAMPO E. VENGONO TRASFERITI SOLO I 4 BITS MENO SIGNIFICATIVI DI OGNI CARATTERE, MENTRE NON SI CONSIDERANO I 4 BITS PIÙ SIGNIFICATIVI. IL CAMPO A RESTA INTATTO. L'OPERAZIONE TERMINA SU LUNGHEZZA LE: SE LE>LA IL TRASFERIMENTO VIENE COMPLETATO CON ZERI.
15/9 CFN	<u>CONFRONTO NUMERICO</u> TRA IL CAMPO A ED IL CAMPO E, ESEGUITO COME UNA SOD. RESTA PERÒ INTATTO IL CONTENUTO DI ENTRAMBI I CAMPI. IL TERMINE DELL'ISTRUZIONE AVVIENE SU LUNGHEZZA LE. APPOSITI ORGANI FORNISCONO UNA DELLE SEGUENTI INDICAZIONI: E>A ; E=A ; E<A. TALI INDICAZIONI POSSONO ESSERE SFRUTTATE PER UN SALTO.

LE CARATTERISTICHE COMUNI DI QUESTO TIPO DI ISTRUZIONI SONO:
<u>INDIRIZZAMENTO</u>: IE ED IA DEFINISCONO LE POSIZIONI MENO SIGNIFICATIVE DEI DUE CAMPI.
<u>SVOLGIMENTO</u>: LE OPERAZIONI SI SVOLGONO PER INDIRIZZI DECRESCENTI.
<u>LUNGHEZZE</u>: SONO DEFINITE COME DISTANZE TRA GLI INDIRIZZI ESTREMI DEI CAMPI, CIOÈ COME NUMERO DEI CARATTERI MENO UNO (MAX. 16).
<u>CONDIZIONI DI SALTO</u>: VENGONO STABILITE, SALVO CHE PER TFN, DALL'ESAME DEL RISULTATO ARITMETICO DELL'OPERAZIONE (OVERFLOW, POSITIVO, NEGATIVO, NULLO).

Istruzioni interne di tipo A2	F	L	IE	IA
	Codice funzione	Lunghezza	0 0 0 (0) Indirizzo del campo E	0 0 0 (0) Indirizzo del campo A

Codice	Istruzione
13/2 TFR	Trasferimento del contenuto del campo A in campo E, per una lunghezza L. Vengono trasferiti tutti gli 8 bits di ogni carattere. Il contenuto di A resta immutato. Le preesistenti condizioni di salto restano immutate.
13/5 CFR	Confronto tra il campo A ed il campo E, eseguito come una SOB. L'istruzione termina non appena sorge la condizione $E \neq A$, o, in caso contrario, su lunghezza L. Il contenuto dei due campi resta immutato. Le condizioni di salto risultanti dal confronto sono le stesse menzionate per CFN. Se però il confronto vuole essere alfanumerico ed i caratteri alfabetici non risultano pesati in valore binario puro, al termine dell'istruzione sarà fornita una delle seguenti indicazioni: $E = A$ oppure $E \neq A$
13/10 IMP	Impaccamento di ogni coppia di caratteri del campo A in un unico carattere che viene posto in campo E. I 4 bits meno significativi del primo e del secondo carattere di A compongono rispettivamente i 4 bits più ed i 4 bits meno significativi del carattere E. Il campo A resta intatto. La lunghezza L si riferisce al campo E. Le preesistenti condizioni di salto restano immutate.
13/8 DSP	Disimpaccamento di ogni carattere del campo A in due distinti caratteri che vengono posti di seguito in campo E. I 4 bits più ed i 4 bits meno significativi del carattere A compongono rispettivamente i 4 bits meno significativi del primo e del secondo carattere E. La lunghezza L si riferisce al campo A, che resta intatto. Le preesistenti condizioni di salto restano immutate.
13/6 ORL	Or logico di ogni carattere del campo A con ogni carattere corrispondente del campo E, per una lunghezza L riferita ad entrambi i campi. L'or risultante di tutti gli 8 bits di ogni carattere viene posto in E. Il campo A resta intatto. Le preesistenti condizioni di salto restano immutate.
13/4 AND	And logico, eseguito con le stesse modalità di ORL.
13/7 ORE	Or esclusivo, eseguito con le stesse modalità di ORL. Viene però fornita una condizione di salto in base al risultato (= 0 ≠ da zero)
13/12 TCD	Transcodifica del campo E, secondo una "tabella" posta in campo A. Ogni carattere E viene inserito al posto degli 8 bit meno significativi di IA. Viene così definito l'indirizzo della posizione di "tabella" contenente il carattere che viene a sostituirsi a quello del campo E. La lunghezza L si riferisce al campo E. Il campo A resta intatto. Le preesistenti condizioni di salto restano immutate.
13/9 RCA	Ricerca avanti di un carattere uguale a quello posto all'indirizzo IA, tra quelli contenuti in campo E, per una lunghezza L riferita ad E. Il risultato della ricerca è un indirizzo che viene ricordato nelle posizioni 254, 255 di memoria. L'operazione termina o col ritrovamento del carattere o comunque coll'esame dell'ultimo carattere di E. Nel primo caso viene fornita una condizione di salto. In entrambi i casi l'indirizzo ricordato è aumentato di una unità rispetto all'indirizzo del carattere E.
13/11 RCI	Ricerca indietro di un carattere, eseguita con le stesse modalità di RCA, coll'eccezione che viene indirizzato il carattere meno significativo di E, e l'operazione procede per indirizzi decrescenti.

Le caratteristiche comuni di questo gruppo di istruzioni (esclusa RCI) sono le seguenti:

Indirizzamento: IE ed IA definiscono le posizioni più significative dei due campi.

Svolgimento: Le operazioni si svolgono per indirizzi crescenti dei due campi.

Lunghezza: Come per le istruzioni di tipo A1, però per un max di 256 caratteri (2^8)

13/14

PREPARAZIONE ALLA STAMPA DEL CONTENUTO DEL CAMPO A, CHE VIENE TRASFERITO IN CAMPO E PER INDIRIZZI CRESCENTI. LA LUNGHEZZA L È RIFERITA AL CAMPO E. IL CAMPO E, ALL'INIZIO DEL TRASFERIMENTO, CONTIENE UNA SERIE DI CARATTERI CHE RAPPRESENTANO UNA "MASCHERA". TALE MASCHERA HA IL COMPITO DI STABILIRE LA DISPOSIZIONE CHE DOVRANNO ASSUMERE I CARATTERI DEL CAMPO A IN VISTA DELLA STAMPA. È EVIDENTE CHE UN PROGRAMMA QUALSIASI DEVE PREVEDERE TANTE MASCHERE QUANTE SONO LE DIVERSE POSSIBILI CONFIGURAZIONI CHE LA RIGA DI STAMPA PUÒ ASSUMERE NELL'AMBITO DEL TABULATO CHE SI VUOL OTTENERE. LE DIVERSE MASCHERE VANNO DEPOSITATE IN CAMPI DIVERSI DI MEMORIA DURANTE LA FASE DI INTRODUZIONE PROGRAMMA. POICHÉ AL TERMINE DI OGNI EDT IL CONTENUTO ORIGINARIO DEL CAMPO E È ANDATO DISTRUTTO, È INDISPENSABILE CHE L'EDT SIA SEMPRE PRECEDUTA DA UNA ISTRUZIONE CHE RICHIAMI LA RELATIVA MASCHERA DAL CAMPO IN CUI È STATA DEPOSITATA.

I CARATTERI POSTI IN CAMPO E APPARTENGONO AD UNA DELLE 4 CLASSI SEGUENTI:

1° — CARATTERE SST (0010 0000) - SOSTITUZIONE

2° — CARATTERE TSZ (0010 0001) - SOSTITUZIONE E TERMINE SOPPRESSIONE ZERI

3° — CARATTERE RSZ (0010 0010) - RIPRISTINO SOPPRESSIONE ZERI

4° — CARATTERE QUALSIASI.

IL PRIMO CARATTERE DI E CHE VIENE ESAMINATO ALL'INIZIO DELL'ISTRUZIONE SERVE INOLTRE COME CARATTERE DI RIEMPIMENTO ED A TALE SCOPO VIENE RICORDATO PER TUTTA LA DURATA DELL'ISTRUZIONE IN UN APPOSITO REGISTRO. L'ISTRUZIONE EDT INIZIA SEMPRE IN CONDIZIONE DI "SOPPRESSIONE ZERI". IN TALE CONDIZIONE L'ESAME DI OGNI CARATTERE DI E, ESEGUITO PER INDIRIZZI CRESCENTI, PROVOCA RISPETTIVAMENTE:

EDT

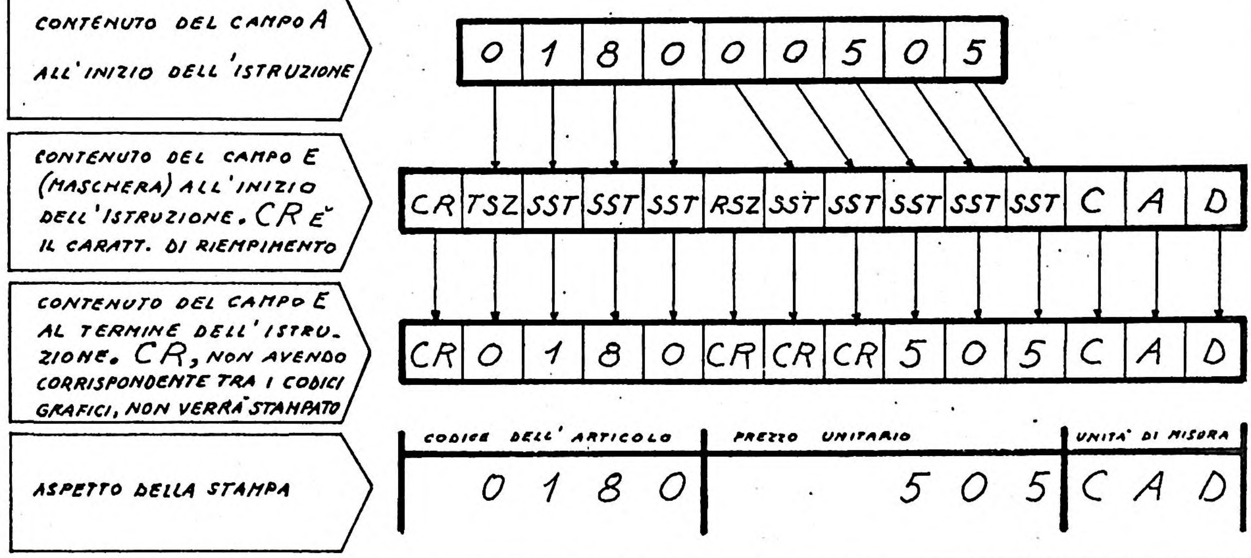
IN SOPPRESSIONE ZERI	1° - SE IL CARATTERE È SST	LETTURA DI UN CARATTERE IN A. SE LA PARTE NUMERICA DEL CARATTERE È 0000, IL CARATTERE DI E VIENE SOSTITUITO DAL CARATTERE DI RIEMPIMENTO. SE LA PARTE NUMERICA È DIVERSA DA 0000, IL CARATTERE E VIENE SOSTITUITO DAL CARATTERE A E TERMINA LA CONDIZIONE "SOPPRESSIONE ZERI".
	2° - SE IL CARATTERE È TSZ	LETTURA DI UN CARATTERE IN A. IL CARATTERE E VIENE SOSTITUITO DAL CARATTERE A E TERMINA LA CONDIZIONE "SOPPRESSIONE ZERI"
	3° - SE IL CARATTERE È RSZ O UN CARATTERE QUALSIASI	SOSTITUZIONE DEL CARATTERE E CON IL CARATTERE DI RIEMPIMENTO.

NELLA CONDIZIONE DI "NON SOPPRESSIONE ZERI" NATA DURANTE L'ESAME DEL CONTENUTO DI E, IL SIGNIFICATO DEI SUCCESSIVI CARATTERI È COSÌ MODIFICATO:

IN NON SOP. ZERI	1° - SE IL CARATTERE È SST o TSZ	LETTURA DI UN CARATTERE DI A. IL CARATTERE DI E VIENE SOSTITUITO DAL CARATTERE A.
	2° - SE IL CARATTERE È RSZ	RIPRISTINO DELLA CONDIZIONE "SOPPRESSIONE ZERI". IL CARATTERE RSZ È SOSTITUITO DAL CARATTERE DI RIEMPIMENTO
	3° - SE È UN CARATTERE QUALSIASI	RIMANE INTATTO.

A FINE ISTRUZIONE È DISPONIBILE UNA CONDIZIONE DI SALTO (SE È TERMINATA IN S.Z. o N.S.Z.)

ECCO UN ESEMPIO PRATICO DI IMPIEGO DELL'EDT:



ISTRUZIONI INTERNE DI TIPO B3	F	A	0 0 0 (0) IE
	CODICE FUNZIONE	1° CARATTERE	INDIRIZZO DEL 2° CARATTERE

9/2 TFC	TRASFERIMENTO DEL CARATTERE A ALL'INDIRIZZO IE. LE CONDIZIONI DI SALTO RESTANO IMMUTATE.
9/5 CFC	CONFRONTO TRA IL CARATTERE A ED IL CARATTERE CHE SI TROVA SCRITTO ALL'INDIRIZZO IE. SONO DISPONIBILI LE SEGUENTI CONDIZIONI DI SALTO: E<A; E=A; E>A. IL CONFRONTO VIENE ESEGUITO COME UNA SOB.

ISTRUZIONI INTERNE DI TIPO C4	F	F' 0 0 0 0	0 0 0 (0) IA
	CODICE FUNZIONE	CONDIZIONE DA VERIFICARE	INDIRIZZO DI SALTO PROGRAMMA

4/7 SAC	ESECUZIONE DI UN SALTO, NELLA INTERPRETAZIONE DEL PROGRAMMA, ALL'INDIRIZZO IA DI ISTRUZIONE, SE È VERIFICATA LA CONDIZIONE SPECIFICATA DA F'. LE COMBINAZIONI DEI 4 BITS PIÙ SIGNIFICATIVI DI F' FORNISCONO 16 DIVERSE POSSIBILITÀ DI SALTO, CHE VENGONO VERIFICATE MEDIANTE COMPARAZIONE CON GLI ORGANI INTERNI ADIBITI A FORNIRE LE CONDIZIONI DI SALTO. SE I 4 BITS PIÙ SIGNIFICATIVI SONO TUTTI UNO IL SALTO È INCONDIZIONATO; SE SONO TUTTI ZERI IL SALTO NON VIENE ESEGUITO.
4/5 SAR	ESECUZIONE DI UN SALTO INCONDIZIONATO ALL'INDIRIZZO IA, ED IMMAGAZZINAMENTO DELL'INDIRIZZO DELL'ISTRUZIONE CHE SEGUE LA SAR, NELLE POSIZIONI DI MEMORIA 254 E 255. LE CONDIZIONI DI SALTO RESTANO IMMUTATE. F' VALE 11110000.
5/3 SAV	ESECUZIONE DI UN SALTO ALL'INDIRIZZO IA, A SECONDA DELLA CONDIZIONE SPECIFICATA DA F' E CORRISPONDENTE AI SEGUENTI QUATTRO CASI: 1°)- SALTO SE È ABBASSATA LA CHIAVE COES1 DI CONSOLE. 2°)- SALTO SE È ABBASSATA LA CHIAVE COES2. 3°) SALTO SE È DISPOSTA LA CONDIZIONE DI ERRORE INTERNO, E CANCELLAZIONE DELLA CONDIZIONE STESSA. 4°) SALTO SE È SORTA LA CONDIZIONE COEN (VEDI ISTRUZIONE CLC)

ISTRUZIONI INTERNE DI TIPO D4	F	F' 0 0 0 0 0 0 0 0
	CODICE FUNZIONE	COMPLEMENTO C.F.

0/10 ALT	ARRESTO DEL PROGRAMMA, AL TERMINE DELL'ESAME DEL CARATTERE F. RIAVVIO COL TASTO VIA.
0/7 NOP	NESSUNA OPERAZIONE.
0/2 CLC	COMANDA L'ACCENSIONE DELLA LAMPADINA DI CONSOLE COEN E CREA LA CONDIZIONE DI SALTO COEN (CON F' = 10000000); SPEGNE LA LAMPADINA ED ANNULLA LA CONDIZIONE (CON F' = 01000000)
0/2 ADA	DISABILITA LA CHIAVE DI CONSOLE STOP (CON F' = 0010 0000), OPPURE LA RIABILITA (CON F' = 0001 0000).

ISTRUZIONI ESTERNE DI TIPO B5	F	U	IE 0 0 0 (0)
	CODICE FUNZIONE	DESIGNAZIONE UNITÀ ESTERNA	INDIRIZZO DEI CARATTERI DI COMPLEMENTO A F (DA 2 A 6 CAR.)

9/14 LE ISTRUZIONI ESTERNE PERMETTONO LO SCAMBIO DI INFORMAZIONI TRA L'U.C. E LE UNITÀ PERIFERICHE DEL SISTEMA. LE MODALITÀ CON LE QUALI TALE SCAMBIO DEVE AVVENIRE, SONO SPECIFICATE DA UNA SERIE DI CARATTERI DEPOSITATI A PARTIRE DA IE, MENTRE L'UNITÀ ESTERNA INTERESSATA ALLO SCAMBIO È DESIGNATA TRAMITE IL CARATTERE U. IL NUMERO DI CARATTERI DEL DEPOSITO VARIA SECONDO IL TIPO DI ISTRUZIONE ESTERNA:

	CARATTERI COMPLEMENTARI					
INVIO DI UN COMANDO DA U.C. AD U.E.	Z	X				
ESAME DI UNA CONDIZIONE ESTERNA	Z	X				
TRASMISSIONE DA O VERSO U.E.	Z	X	L1	L2	I1	I2

IL SIGNIFICATO DEI CARATTERI COMPLEMENTARI È IL SEGUENTE:

	BIT		TRASMISSIONE		NON TRASMISSIONE
CARATTERE Z	07	0	**TRASMISSIONE**	1	**NON TRASMISSIONE**
	06	0	INGRESSO (DA U.E. VERSO U.C.)	0	INVIO DI UN COMANDO AD U.E.
		1	USCITA (DA U.C. VERSO U.E.)	1	ESAME DI UNA CONDIZIONE ESTERNA
	05	0	PER INDIRIZZI MEMORIA CRESCENTI		
		1	PER INDIRIZZI MEMORIA DECRESCENTI		
	04	0	CARATTERI IMPACCATI (4+4 BIT)		
		1	CARATTERI NORMALI (8 BIT)		
	03	0	ISTRUZIONE ESECUTIVA		
		1	ISTRUZIONE DI PREDISPOSIZIONE		
	02	0	ATTESA DELL'U.E. LIBERA	0	ATTESA DELL'U.E. LIBERA
		1	ESECUZIONE IMMEDIATA	1	ESECUZIONE IMMEDIATA
	01				
	00	0	CANALE E	0	CANALE E
		1	CANALE A	1	CANALE A
CARATTERE X			SPECIFICA IL TIPO DI COMANDO DI INIZIO TRASMISSIONE, DA INVIARE ALL'U.E.		SPECIFICA IL TIPO DI COMANDO DA INVIARE ALL'UNITÀ ESTERNA, OPPURE IL TIPO DI CONDIZIONE ESTERNA DA ESAMINARE.
CARATTERI L_1, L_2			SPECIFICANO, IN COPPIA, LA LUNGHEZZA DELLA TRASMISSIONE (PRIMI 4 BIT DI L_1 + 8 BIT DI L_2 = 12 BIT = 4096 CARATTERI MAX.)		
CARATTERI I_1, I_2			SPECIFICANO, IN COPPIA, L'INDIRIZZO DI MEMORIA DA O VERSO IL QUALE HA INIZIO LA TRASMISSIONE.		

EST

LA CARATTERISTICA PIÙ SALIENTE DELLE EST DI TRASMISSIONE CONSISTE NELLA POSSIBILITÀ DI AVVIARE CONTEMPORANEAMENTE LA FASE ESECUTIVA DI DUE DIVERSE ISTRUZIONI POSTE DI SEGUITO NEL PROGRAMMA, RIGUARDANTI RISPETTIVAMENTE IL CANALE A ED IL CANALE E. LA PRIMA (CAN. A) DEVE ESSERE DI PREDISPOSIZIONE, LA SECONDA (CAN. E), ESECUTIVA. DURANTE LA FASE INTERPRETATIVA DELLA PRIMA ISTRUZIONE VENGONO PREDISPOSTI, IN CONDIZIONE DI ATTESA, GLI ORGANI DI SELEZIONE E D'INDIRIZZAMENTO DEL CANALE A. NON APPENA L'UNITÀ ASSOCIATA AL CANALE A SI È RESA DISPONIBILE, IL PROGRAMMA RIPARTE CON LA FASE INTERPRETATIVA DELLA SECONDA ISTRUZIONE, QUINDI PROSEGUE CON LA FASE ESECUTIVA DI ENTRAMBE LE ISTRUZIONI (SOVRAPPOSIZIONE). AL TERMINE DELLA PIÙ LUNGA DELLE DUE TRASMISSIONI VIENE EFFETTUATO LO "SCARICAMENTO" DELL'INDIRIZZO SEGUENTE A QUELLO DELL'ULTIMO CARATTERE TRATTATO SUL CANALE E (POSIZIONI 254, 255 DI MEMORIA).

SE L'ISTRUZIONE ESTERNA DI TRASMISSIONE È ESECUTIVA, LA TRASMISSIONE VIENE EFFETTUATA NON APPENA L'UNITÀ ESTERNA SI È RESA DISPONIBILE. QUESTO PRINCIPIO VALE SIA PER IL CANALE A CHE PER IL CANALE E, ED È CONDIZIONATO DALLA POSIZIONE ZERO DEI BIT 02 E 03 DI Z. IL PROGRAMMA SUBISCE UN ARRESTO TEMPORANEO IN ATTESA DI UN SEGNALE DI UNITÀ LIBERA, PROVENIENTE DALL'UNITÀ ESTERNA SELEZIONATA, QUINDI RIPARTE NORMALMENTE.

NEL CASO IN CUI NON SIA STATA PREVISTA L'ATTESA UNITÀ LIBERA (BIT 02 DI Z A UNO) IL PROGRAMMA NON SUBISCE NESSUN ARRESTO. QUESTO PRINCIPIO VALE PER TUTTI I TIPI DI ISTRUZIONE ESTERNA.

I. C. O. - D. E. - Mod. 300

L' UNITÀ CENTRALE - SCHEMA A BLOCCHI.

NELLA PAGINA SEGUENTE È RAPPRESENTATO UNO SCHEMA A BLOCCHI DELL'UNITÀ CENTRALE 4-115. SONO INDIVIDUABILI:

1°) UN GRUPPO DI REGISTRI INDIRIZZATORI VA, VE, VI, VO COLLEGATI AD UNA RETE DI CONTA ±1.

2°) UNA MEMORIA A NUCLEI, I CUI SWITCHES SONO PILOTATI DAL REGISTRO VO.

3°) UN REGISTRO DI MEMORIA RO, SPECIALIZZATO ALLA LETTURA / SCRITTURA.

4°) UN REGISTRO OPERATIVO RA.

5°) UNA UNITÀ ARITMETICA, IN GRADO DI OPERARE DUE CARATTERI RISPETTIVAMENTE CONTENUTI IN RA E RO. DELL' U.A. FANNO PARTE DUE F.F. CHE FORNISCONO RISPETTIVAMENTE :
RIPO : L'INDICAZIONE RIPORTO FINALE DELL'OPERAZIONE TRA DUE CARATTERI.
DIVE : L'INDICAZIONE RISULTATO DELL'OPERAZIONE DIVERSO DA ZERO.

6°) UNA RETE DI CHECK, CHE CONTROLLA IL CONTENUTO DI RO.

7°) UN REGISTRO DI LUNGHEZZA LO COLLEGATO AD UNA RETE DI CONTA -1.

8°) UN REGISTRO DI FUNZIONE FO

9°) UN REGISTRO DI STATO SO.

10°) UNA MATRICE LOGICA, CHE FORNISCE DEI COMANDI IN BASE AL CONTENUTO DI SO, FO ED ALLA PRESENZA DI EVENTUALI CONDIZIONI.

11°) UN REGISTRO AUSILIARIO RE, LA CUI PRINCIPALE FUNZIONE È DI SERVIRE COME BUFFER PER I DATI SCAMBIATI CON L'ESTERNO.

12°) UN CIRCUITO DI TEMPORIZZAZIONE, COMPOSTO DA UNA LDR E DAL SUO GOVERNO.

DAL PERCORSO DEI CANALI CHE COLLEGANO FRA LORO I VARI ORGANI È FACILE CONSTATARE CHE SIA RO CHE RA, OLTRE CHE ESSERE INTERESSATI NELLE ISTRUZIONI CHE IMPIEGANO L'UNITÀ ARITMETICA, SERVONO COME REGISTRI AUSILIARI.

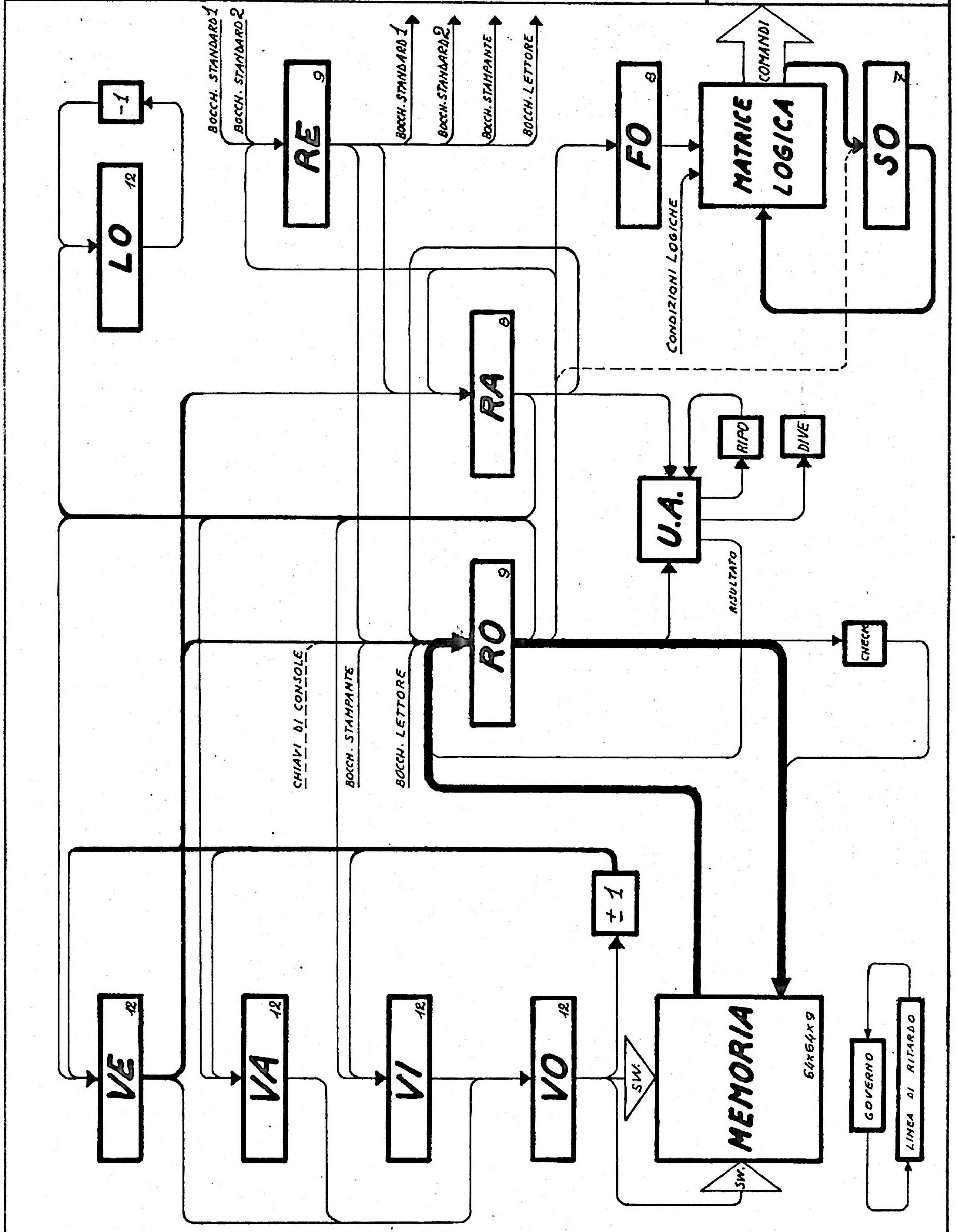
IL CANALE RO → SO TRATTEGGIATO È STATO AGGIUNTO PER PERMETTERE IL TRASFERIMENTO IN SO DI UN CARATTERE QUALSIASI, SCELTO TRAMITE LA CONSOLE DI MANUTENZIONE.

Divisione Elettronica **olivetti** Servizio Tecnico

SCHEMA A BLOCCHI

ELEA 4-115 | P. 10

DESCRIZIONE U.C.



LA TEMPORIZZAZIONE - GENERALITÀ

DURANTE L'EVOLUZIONE DI UN PROGRAMMA QUALSIASI GLI AVVENIMENTI ELEMENTARI (QUALI AD ES.: SET O RESET DI FLIP-FLOP, PARTENZA DI UNIVIBRATORI, ECC.) SI SUSSEGUONO AD UN RITMO CHE VIENE SCANDITO DAL TEMPORIZZATORE.

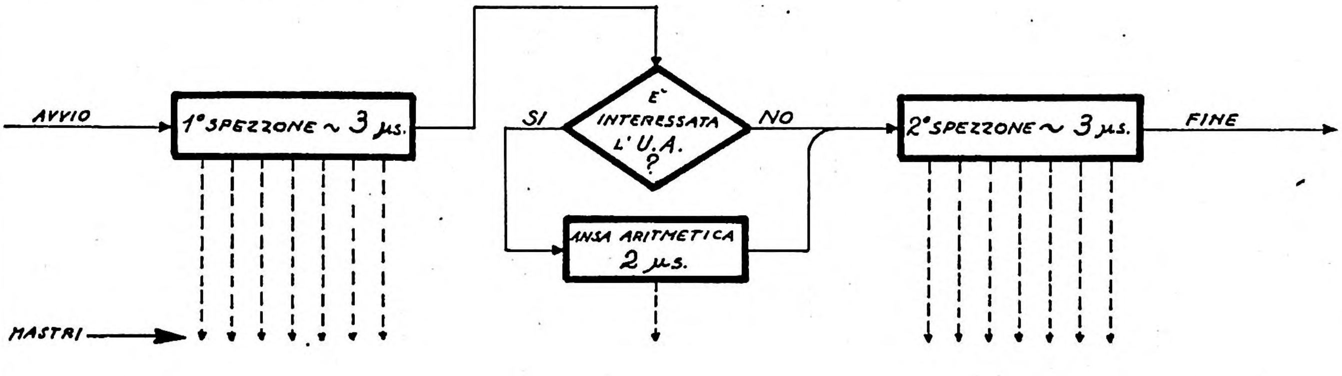
NELL'ELEA 4-115 QUESTO ORGANO È COSTITUITO DA UNA LINEA DI RITARDO E DA UN CIRCUITO LOGICO CHE NE GOVERNA IL FUNZIONAMENTO.

DA TALE LINEA VENGONO "SPILLATI" UN CERTO NUMERO DI MASTRI DI UGUALE DURATA (700 nsec.) AD INTERVALLI DIVERSI. QUESTI MASTRI AGISCONO DIRETTAMENTE O IN CONDIZIONE CON ALTRI SEGNALI LOGICI, SUI CIRCUITI DELL'UNITÀ CENTRALE, DETERMINANDO DELLE SEQUENZE D'AVVENIMENTI CARATTERISTICHE PER OGNI TIPO DI ISTRUZIONE SVOLTA.

UNA PROPRIETÀ INTERESSANTE DELLA LINEA È QUELLA DI POTER VARIARE LA LUNGHEZZA TOTALE DELLA PROPRIA CICLATA, A SECONDA DEL TIPO DI ISTRUZIONE CHE SI STA SVOLGENDO. CIÒ EQUIVALE, IN PRATICA, AD INSERIRE UN RITARDO FISSO TRA DUE SUCCESSIONI DI AVVENIMENTI ELEMENTARI DISTINTE. PER ES. NELLE ISTRUZIONI IN CUI VIENE INTERESSATA L'UNITÀ ARITMETICA LA DURATA TOTALE DI UNA CICLATA DELLA LINEA È CIRCA 8 μs., MENTRE IN TUTTE LE ALTRE ISTRUZIONI QUESTO TEMPO SI RIDUCE A CIRCA 6 μs.

QUESTA CARATTERISTICA È STATA REALIZZATA SPEZZANDO LA LINEA DI RITARDO IN TRE PARTI, SECONDO QUESTO SCHEMA LOGICO:

LINEA DI RITARDO:



MENTRE IL 1° ED IL 2° SPEZZONE SONO COSTITUITI DA UNA SERIE DI CELLE DI RITARDO LC, L'ANSA ARITMETICA È COMPOSTA DA UN GRUPPO DI 4 UNIVIBRATORI. QUANDO VIENE SPILLATO L'ULTIMO MASTRO DAL 1° SPEZZONE, UN CIRCUITO LOGICO DECIDE SE DEVE ESSERE AVVIATO IL SECONDO SPEZZONE, OPPURE LA CATENA DI UNIVIBRATORI DELL'ANSA ARITMETICA, DALLA QUALE VIENE SPILLATO UN SOLO MASTRO.

IL CICLO DELLA LINEA, CHE ALL'INIZIO DI UN PROGRAMMA VIENE AVVIATO DA UN TASTO DELLA CONSOLE OPERATIVA, IN NORMALI CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO RIPRENDE NON APPENA È TERMINATO IL PRECEDENTE E SI ARRESTA SE INTERVIENE UNA DELLE SEGUENTI CONDIZIONI:

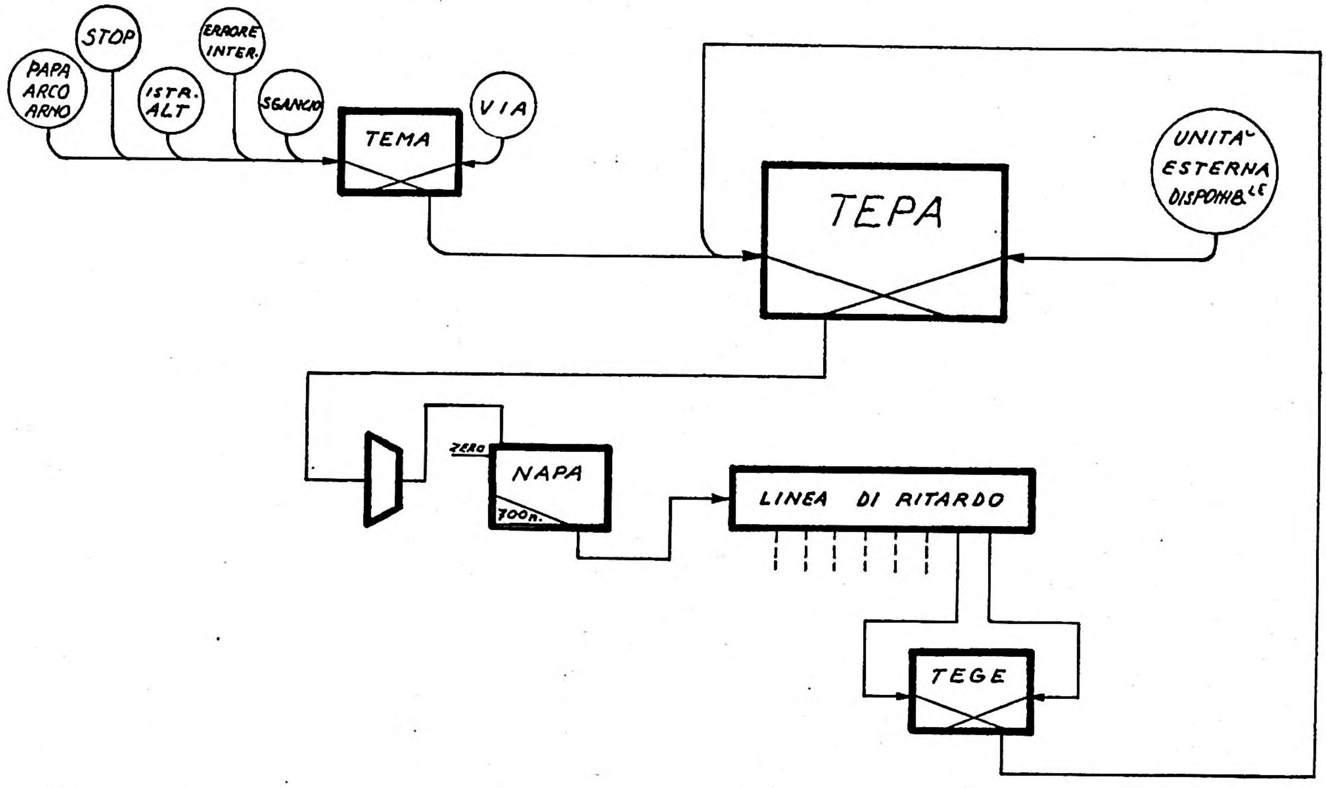
a) DA CONSOLE: ARRESTO PER PRESSIONE SUL TASTO STOP, OPPURE PER POSIZIONAMENTO DI UNA TRA LE SEGUENTI CHIAVI: PAPA, ARCO, ARNO.
b) DA SEQUENZA: ARRESTO DOPO LA FASE INTERPRETATIVA DI UNA ISTRUZIONE ALT, O DOPO CHE È STATO SEGNALATO UN ERRORE INTERNO.
c) DA UNITÀ ESTERNA: ARRESTO PER ATTESA DI UNITÀ ESTERNA DISPONIBILE

NEI CASI a) E b) IL RICICLO RIPRENDE DOPO UNA PRESSIONE SUL TASTO "VIA", NEL CASO c) NON APPENA L'UNITÀ ESTERNA S'È RESA DISPONIBILE.

I C.O.D.E. - Mod. 300

LA TEMPORIZZAZIONE - LOGICA DEL RICICLO

QUANTO È STATO ACCENNATO AL TERMINE DEL CAPITOLO PRECEDENTE, PUÒ ESSERE RIASSUNTO IN QUESTO SCHEMA LOGICO:



PER COMPRENDERNE MEGLIO IL SIGNIFICATO SARÀ UTILE UNA ESEMPLIFICAZIONE:

1°) — ALL'INIZIO DI UN'ELABORAZIONE SI DEVE SUPPORRE CHE LE UNITÀ ESTERNE SIANO DISPONIBILI: QUESTA CONDIZIONE MANTIENE IL F.F. TEPA IN RESET ED I CIRCUITI COLLEGATI ALL'USCITA NEGATA, INATTIVI. LA PRIMA OPERAZIONE CHE DEVE ESSERE ESEGUITA È UNA PRESSIONE SUL TASTO SGANCIO; CIÒ HA COME EFFETTO IL SET DEL F.F. TEMA. LA CONSEGUENZA PIÙ APPARISCENTE DI QUESTA MANOVRA È DOVUTA ALLE CARATTERISTICHE DELLO STANDARD LTR 300: ENTRAMBE LE USCITE DI TEPA PASSANO A ZERO, DATO CHE LE ENTRATE DI SET E RESET SI TROVANO AD UNO NELLO STESSO TEMPO. I CIRCUITI A VALLE DI TEPA RESTANO ANCORA INATTIVI.

2°) — LA SECONDA MANOVRA DA ESEGUIRE È UNA PRESSIONE SUL TASTO VIA: TEMA PASSA A ZERO E L'USCITA NEGATA DI TEPA PASSA DA ZERO AD UNO (DATO CHE LA CONDIZIONE DI UNITÀ ESTERNA DISPONIBILE È SEMPRE PRESENTE). SI DISPONE COSÌ DI UN FRONTE CHE FA PARTIRE L'UNIVIBRATORE NAPA. IL SEGNALE EMESSO (700 nsec.) SI PRESENTA ALL'INGRESSO DELLA LINEA ED INCOMINCIA A PERCORRERLA. ALLE VARIE PRESE DELLA LINEA VENGONO SPILLATI I MASTRI ED HA INIZIO UNA SEQUENZA D'AVVENIMENTI ELEMENTARI.

3°) — UNO DEGLI ULTIMI MASTRI CHE VENGONO SPILLATI DALLA LINEA SETTA IL F.F. TEGE. LE USCITE DI TEPA SI RIPORTANO ENTRAMBE A ZERO. UN MASTRO SPILLATO SUCCESSIVAMENTE RESETTA TEGE E L'USCITA NEGATA DI TEPA PASSA DA ZERO A UNO FORNENDO UNA NUOVA CONDIZIONE DI RICICLO. DA QUESTO ISTANTE LA TEMPORIZZAZIONE SI AUTOGOVERNA E GLI AVVENIMENTI SI SUSSEGUONO SENZA SOLUZIONE DI CONTINUITÀ: UN PROGRAMMA È AVVIATO.

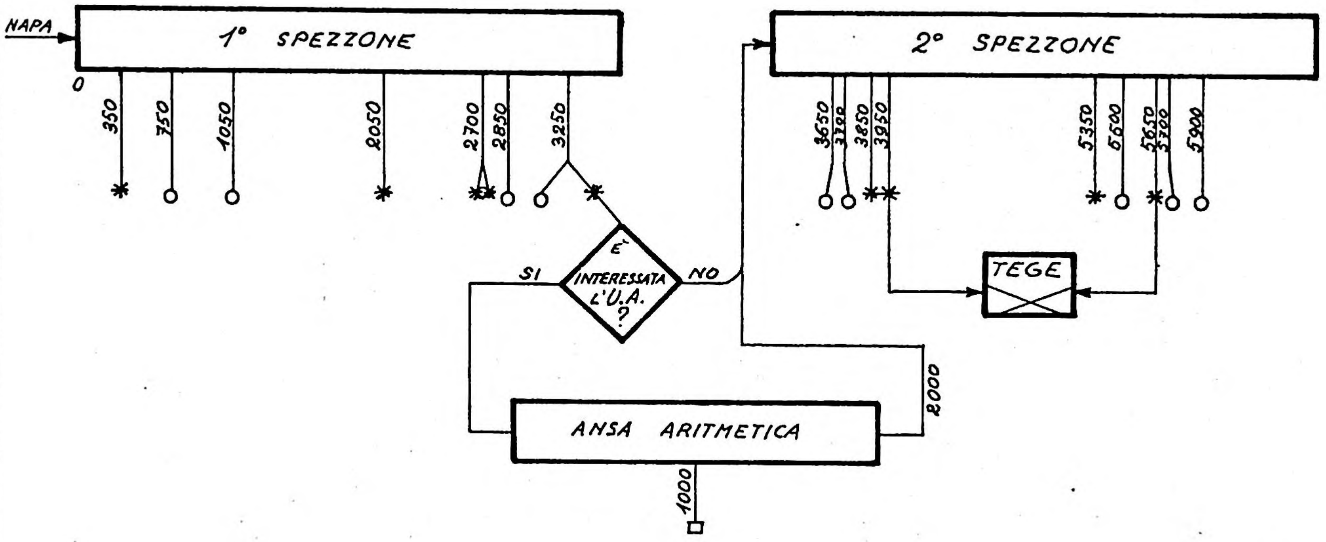
4°) — L'INTERVENTO DI UNA DELLE CONDIZIONI MENZIONATE AI PUNTI a) E b) DEL CAPITOLO PRECEDENTE PROVOCA IL SET DI TEMA. L'ENTRATA DI SET DEL F.F. TEPA VIENE MANTENUTA COSTANTEMENTE AD UNO E VIENE COSÌ ANNULLATO L'EFFETTO DEL FRONTE DI DISCESA DI TEGE. LA LINEA NON PUÒ RICICLARE ED IL PROGRAMMA SI ARRESTA. IL RIAVVIO È OTTENUTO CON UNA PRESSIONE SUL TASTO VIA: SI RICREANO LE CONDIZIONI DESCRITTE AL PUNTO 2°.

5°) – Se nel corso dello svolgimento di un programma si incontra una istruzione esterna che interessi una unità momentaneamente occupata, l'entrata di reset del F.F. TEPA passa a zero ed i circuiti a valle rimarranno insensibili alla commutazione di TEGE: il programma si arresta in attesa di una segnalazione di unità disponibile. TEPA rimane posizionato a uno.

6°) – Il segnale di unità disponibile resetta TEPA e ristabilisce quindi le condizioni per far ripartire NAPA: il programma si riavvia dal punto in cui si era arrestato. Il fenomeno è stato semplificato al massimo in questa descrizione; in realtà il circuito che governa la temporizzazione durante lo svolgimento di istruzioni esterne deve tenere conto di altre condizioni e verrà riesaminato in un capitolo a parte.

La TEMPORIZZAZIONE – Caratteristiche della linea.

Si è precedentemente accennato al fatto che i mastri vengono spillati dalla linea ad intervalli di durata variabile. È chiaro che l'intervallo tra un mastro ed il successivo è funzione della durata degli avvenimenti elementari che il primo è chiamato a produrre e dell'eventuale relazione che esiste tra tali avvenimenti e quelli prodotti dal secondo mastro. Tenendo conto di queste considerazioni, è possibile ottimizzare la durata del ciclo di linea e quindi rendere più veloce il calcolatore in fase d'elaborazione programmi. Inoltre il ciclo di lettura-scrittura memoria è materialmente sovrapposto al ciclo esecutivo, in quanto i mastri destinati alla realizzazione del ciclo di memoria sono intercalati a quelli destinati a produrre avvenimenti d'altro tipo. La figura seguente rappresenta appunto la posizione di spillamento dei vari tipi di mastri nella linea e i relativi tempi teorici espressi in nanosecondi. Tali tempi sono riferiti all'origine della linea (zero) per i due spezzoni LC, mentre rappresentano il tempo di ritardo degli univibratori nell'ansa aritmetica.



○ Mastri specializzati al ciclo di lettura/scrittura di memoria.

✱ Mastri specializzati ad avvenimenti vari.

□ Mastro aritmetico

N.B.: a pag. 70 è riportata l'utilizzazione dei vari mastri.

IL SEQUENZIATORE - GENERALITÀ:

Lo svolgimento di una istruzione, dall'interpretazione dei caratteri d'enunciazione fino al termine della fase esecutiva, consiste in una successione logica di avvenimenti elementari, temporizzati da ciclate della linea di ritardo.

Gli avvenimenti elementari costituiscono un insieme di operazioni logiche che il calcolatore è capace di eseguire su comando.

Ogni istruzione sfrutterà un determinato numero di queste capacità elementari, cioè provocherà una determinata serie di operazioni.

A questo scopo un apposito organo, il SEQUENZIATORE, dovrà emettere una serie di comandi, propri dell'istruzione in svolgimento.

L'organo sequenziatore è quindi in grado di organizzare, a seconda dell'istruzione, diverse successioni di "STATI" che coincidono con ciclate della linea di ritardo.

Durante questi STATI il sequenziatore emette i "COMANDI" necessari all'interpretazione dei caratteri dell'istruzione ed all'esecuzione della stessa.

Questi comandi esplicano la loro funzione agendo sui circuiti logici dell'U.C. in vari modi, per esempio:

1°) direttamente (set o reset diretto di flip-flop).

2°) indirettamente (validando maschere di F.F. o reti logiche, che vengono attivate da mastri)

3°) condizionando i rami di reti logiche di conta, ecc.

È facile intuire che ogni STATO è comune a diverse istruzioni (ad esempio, nella fase interpretativa, l'intera sequenza di stati è identica per tutte le istruzioni di un gruppo).

Allo scopo di stabilire quale deve essere la successione degli stati di ogni istruzione, il sequenziatore deve tener conto:

1°) del <u>TIPO di ISTRUZIONE</u>, cioè del contenuto di un registro (FO) che memorizza il codice di funzione.

2°) di alcune <u>CONDIZIONI LOGICHE</u> che possono prodursi durante uno stato e che influiscono sulla scelta dello stato successivo.

3°) dello <u>STATO PRESENTE</u>, cioè della configurazione attuale di un registro (SO) che evolve ad ogni ciclata della linea di ritardo in modo logico, su comando dello stesso sequenziatore. La posizione di alcuni F.F. del registro SO identifica esattamente lo stato che si sta svolgendo.

Il SEQUENZIATORE – Funzionamento logico.

Gli organi principali del sequenziatore sono:

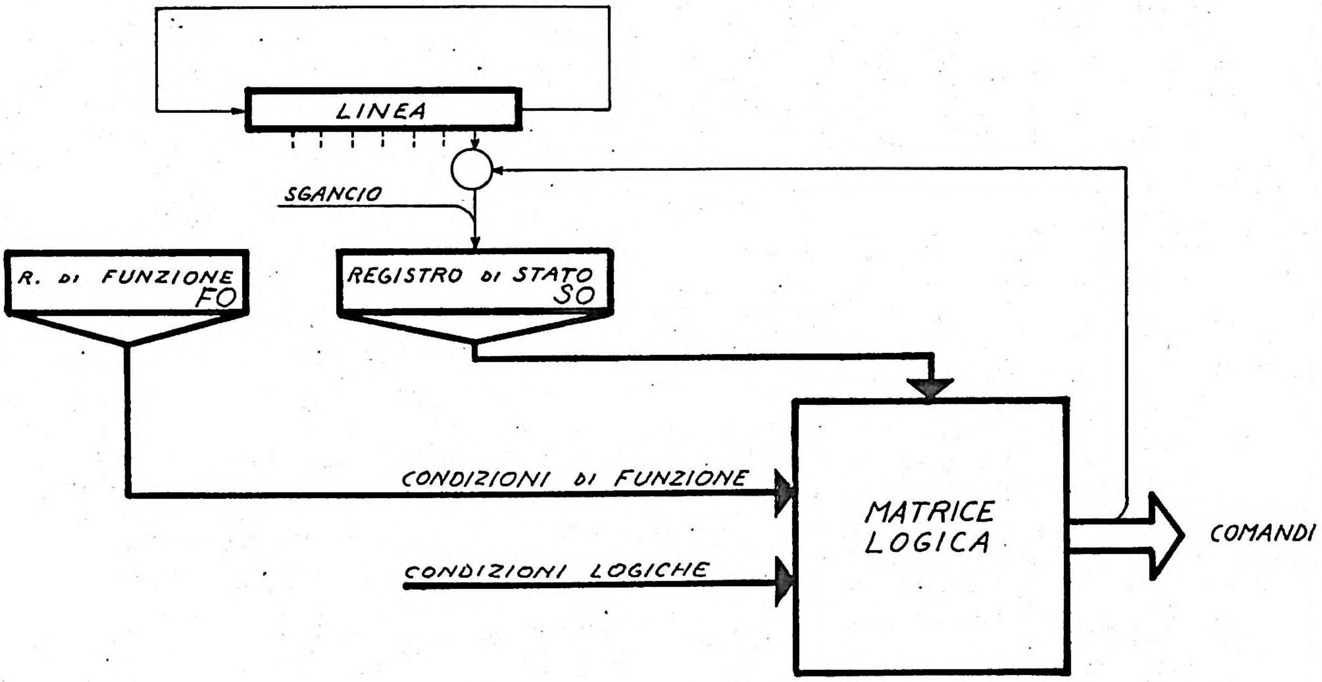
1°) una matrice logica a NOR (rete combinatoria)

2°) un registro di stato a flip-flop (SO)

3°) un registro di funzione a flip-flop (FO)

Nella rete combinatoria entrano (oltre alle uscite dei registri SO e FO) segnali di condizione provenienti da altri circuiti. Tra le condizioni più importanti troviamo ad esempio quella del salto programma, quelle dipendenti dalla posizione di alcuni tasti di console, da segnali provenienti da unità esterne, dall'esame di risultati aritmetici, dal contenuto di determinati registri, ecc.

L'interconnessione fra gli organi suddetti può essere così sintetizzata logicamente:



Si immagini di avere registrato in memoria un programma con i relativi dati, e si voglia avviarne l'esecuzione. Una pressione sul tasto SGANCIO, oltre a predisporre i circuiti di governo della L. di R., ha l'effetto di disporre il registro SO in una configurazione determinata. Le uscite dei F.F. di SO, portate agli ingressi della MATRICE, causano l'emissione di un certo numero di COMANDI.

Una pressione sul tasto VIA dà inizio alla ciclata di linea: i mastri via via spillati, in combinazione con i comandi disponibili, provocano gli avvenimenti relativi all'inizio della fase interpretativa della 1ª istruzione. In questo caso si preleva dalla memoria il carattere di funzione e lo si registra in FO. Verso la fine della ciclata un mastro, sempre in combinazione con determinati comandi, provoca un mutamento nella configurazione di SO. Da questo momento il sequenziatore è in grado di prendere automaticamente delle decisioni: in base al contenuto di SO, FO e alla presenza di eventuali condizioni verranno create delle nuove combinazioni di comandi.

Le eventuali cause d'arresto della ciclata intervengono dopo il cambiamento di configurazione. Gli organi del sequenziatore restano così disposti sullo "stato futuro" e, al riavvio, la sequenza riprende logicamente.

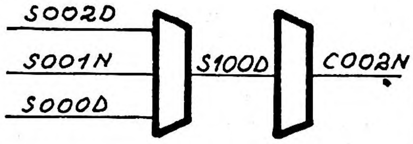
LA MATRICE LOGICA - CIRCUITI FONDAMENTALI

La complessità strutturale della matrice logica a NOR è tale che risulta molto difficile rappresentarne uno schema di principio senza incorrere nel rischio di rappresentarne invece lo schema elettrico.

È preferibile perciò limitarsi ad elencare alcuni tipi di comandi che la matrice può fornire, scelti tra quelli il cui circuito logico presenta minori difficoltà interpretative. Negli esempi seguenti il comando fornito dalla matrice è un segnale negato.

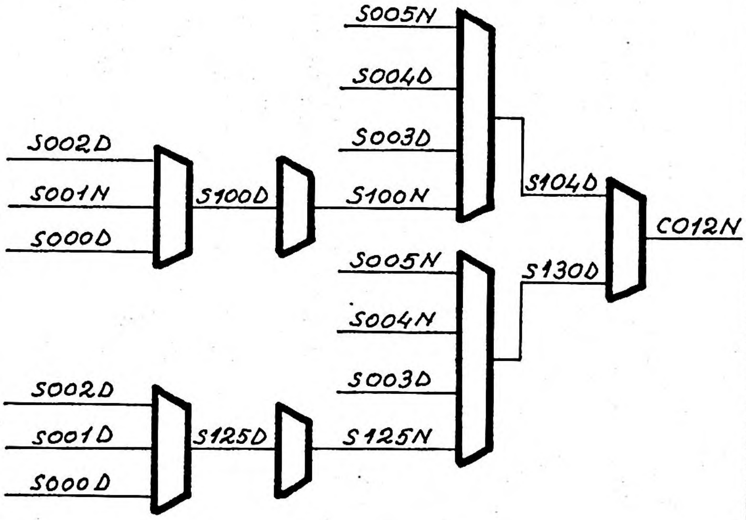
Comando incondizionato.

È presente durante gli stati 101÷105 della fase α di tutte le istruzioni. Gli S002, ecc sono le uscite di alcuni F.F. del registro SO. S100 è quindi un OR di diversi stati. C002N valida il trasferimento del contenuto del registro indirizzo programma nel registro indirizzatore della memoria.



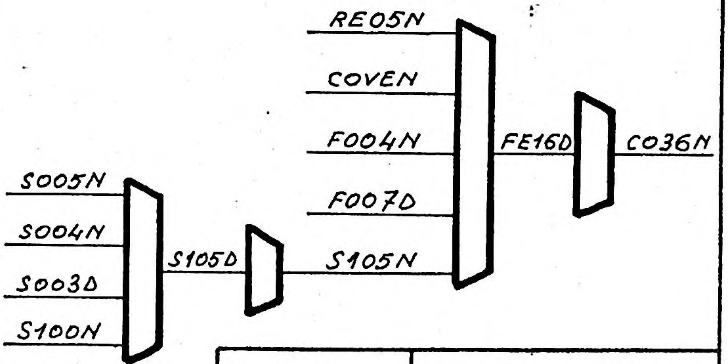
Comando incondizionato.

È presente durante lo stato 104 oppure durante lo stato 130



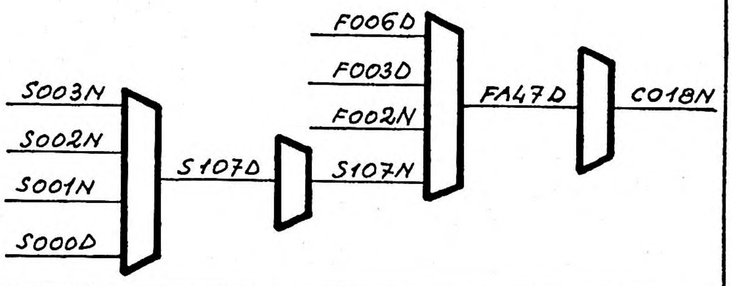
Comando condizionato.

È presente durante lo stato 105 se esistono contemporaneamente le seguenti condizioni:
1°) sesta posizione del registro RE a uno (RE05N)
2°) condizione di salto verificata (COVEN)
3°) istruzione SAV (F004N, F007D)



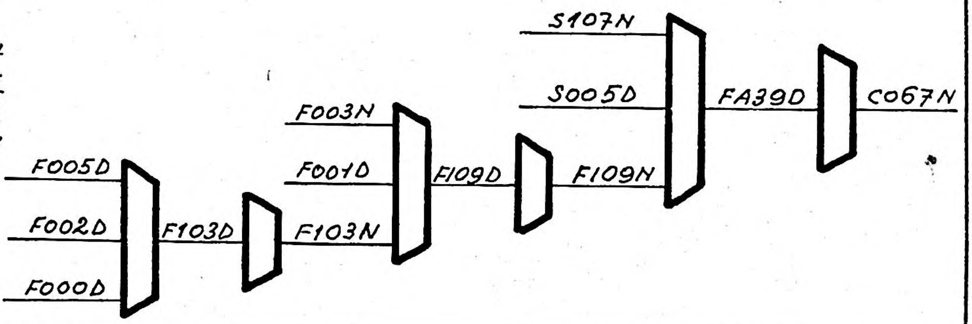
COMANDO CONDIZIONATO

È PRESENTE DURANTE LO STATO 107 DELL'ISTRUZIONE CFC (F006D, F003D, F002N)



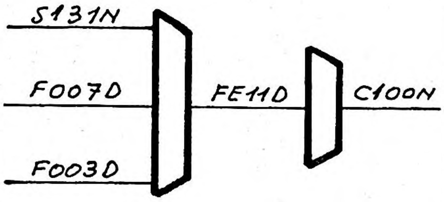
COMANDO CONDIZIONATO.

È PRESENTE DURANTE LO STATO 107 DELL'ISTRUZIONE DSP (F109D A UNO) SE LA SESTA POSIZIONE DEL REGISTRO DI STATO È A ZERO (S005D). L'AZZERAMENTO DI TALE POSIZIONE NON È DETERMINANTE PER IL CAMBIAMENTO DI STATO (V. ESEMPIO PRECEDENTE: S107 NON CONSIDERA LA 6ª POSIZIONE DI SO)



COMANDO CONDIZIONATO

È UN COMANDO DI "CAMBIAMENTO DI STATO" CHE È PRESENTE DURANTE LO STATO 131 SE LA QUARTA E LA OTTAVA POSIZIONE DEL REGISTRO DI FUNZIONE SONO A ZERO (F007D, F003D). IN QUESTO CASO IL REGISTRO FO, AL TERMINE DELLA FASE α È STATO CARICATO CON UN CARATTERE DI COMPLEMENTO FUNZIONE.



I COMANDI SONO IN TUTTO CIRCA UN CENTINAIO. LA MATRICE LI FORNISCE NORMALMENTE NEGATI E SOLO IN POCHI CASI DIRITTI (SE VENGONO IMPIEGATI PER INIBIRE ANZICHÈ VALIDARE AVVENIMENTI). IN ENTRAMBI I CASI I COMANDI SONO ATTIVI PER TUTTA LA DURATA DELLO STATO CHE LI GENERA, FINO AL CAMBIAMENTO DI CONFIGURAZIONE DEL REGISTRO SO.

SI PUÒ NOTARE CHE I LIVELLI LOGICI DEI SEGNALI DELLA MATRICE SONO NUMEROSI. IN PRATICA SI POSSONO COSÌ RAGGRUPPARE:

a) LE USCITE DEL REGISTRO SO FORMANO I SEGNALI S1 (CHE COINCIDONO CON GLI STATI)
b) LE USCITE DEL REGISTRO FO FORMANO I SEGNALI F1
c) LE COMBINAZIONI DI S1 E CONDIZIONI DANNO I SEGNALI FE
d) LE COMBINAZIONI DI S1, FO E CONDIZIONI DANNO I SEGNALI FA
e) LE COMBINAZIONI DI CONDIZIONI VARIE DANNO I SEGNALI SE
f) I COMANDI SONO FORMATI DALLE COMBINAZIONI DI S1, FA, FE, SE.

IL REGISTRO SO — FUNZIONAMENTO LOGICO.

È COMPOSTO DI OTTO FLIP-FLOP INDIPENDENTI. I COMANDI CHE VENGONO EMESSI DURANTE OGNI STATO DAL SEQUENZIATORE SONO ESSENZIALMENTE DOVUTI ALLA PARTICOLARE CONFIGURAZIONE DI ALCUNI F.F. DEL REGISTRO SO. L'OTTAVO F.F. (CHE NON È MAI CONSIDERATO NELLE ISTRUZIONI INTERNE) È STRETTAMENTE LEGATO ALLA DEFINIZIONE DEL CANALE ATTIVATO DURANTE LA FASE β DELLE ISTRUZIONI ESTERNE. DEI RESTANTI 7, SOLTANTO ALCUNI, VARIABILI IN NUMERO E POSIZIONE, CONCORRONO ALLA DEFINIZIONE DELLO STATO. I F.F. CHE NON SONO DETERMINANTI PER LA DEFINIZIONE DI UNO STATO POSSONO ESSERE INCARICATI DI CONDIZIONARE L'EMISSIONE DI ALCUNI COMANDI, MEMORIZZANDO EVENTI DELLA CICLATA. IL CONTENUTO DEI PRIMI 7 F.F. VIENE MODIFICATO IN QUESTI CASI:

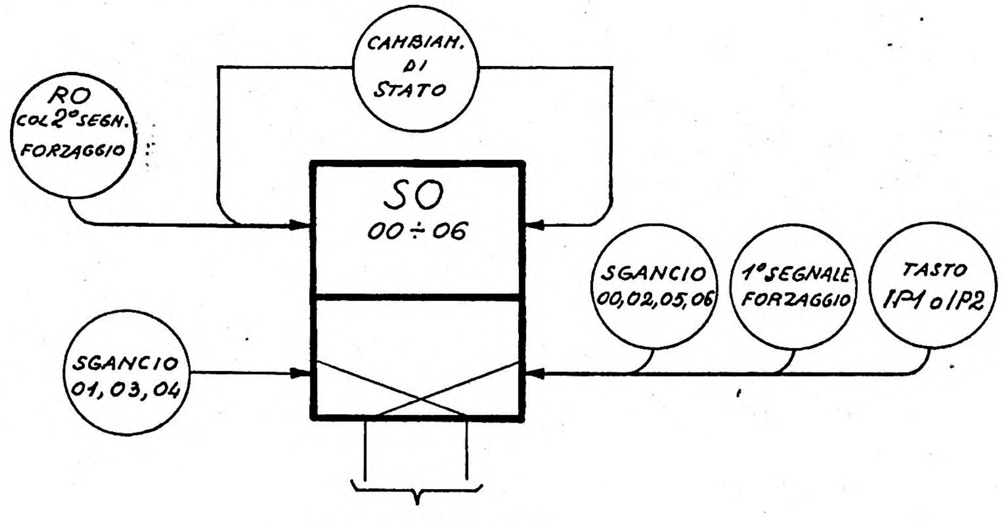
a) ALLA PREPARAZIONE INIZIALE DELL'ELABORATORE:
LA PRESSIONE SUL TASTO SGANCIO PROVOCA IL SET DIRETTO DI S001, S003 ED S004 E IL RESET DIRETTO DI S000, S002, S005, S006. LA CONFIGURAZIONE RISULTANTE È CARATTERISTICA DELLO STATO 101 CHE È APPUNTO IL PRIMO STATO DELLA FASE α.

b) AL CAMBIAMENTO DI STATO:
L'EMISSIONE DI DETERMINATI COMANDI (CI) DA PARTE DELLA MATRICE, PROVOCA LA VALIDAZIONE DELLE MASCHERE DI SET O DI RESET DEI F.F. INTERESSATI AL CAMBIAMENTO DI STATO. DETTE MASCHERE SONO QUINDI ATTIVATE A FINE CICLATA DA UN APPOSITO MASTRO.

c) ALLA PREPARAZIONE DEL CARICAMENTO DI UN PROGRAMMA:
LA PRESSIONE SUL TASTO IP1 DELLA CONSOLE OPERATIVA (CARICAMENTO DA LETTORE SU CANALE E) O SUL TASTO IP2 (CARICAMENTO DA UNITÀ STANDARD SU CANALE E) PROVOCA IL RESET DI TUTTI I FLIP-FLOP. QUESTA CONFIGURAZIONE COINCIDE CON LO STATO S131. NECESSARIO APPUNTO ALL'AVVIO DI UN CARICAMENTO PROGRAMMA.

d) PER FORZAGGIO DALLA CONSOLE DI MANUTENZIONE:
MEDIANTE UNA OPPORTUNA PREDISPOSIZIONE DELL'APPOSITO COMMUTATORE, SO PUÒ RICEVERE IL CONTENUTO DEL REGISTRO RO (LETTURA MEMORIA). UNA PRESSIONE SUL TASTO VIA PROVOCA L'EMISSIONE DI UNO SPECIALE SEGNALE CHE RESETTA TUTTI I F.F. DI SO. IMMEDIATAMENTE DOPO, L'EMISSIONE DI UN ALTRO SEGNALE SPECIALE ATTIVA LE MASCHERE DI SET DI SO VALIDATE PRECEDENTEMENTE DALLE USCITE DI RO.

IL FUNZIONAMENTO LOGICO DEI PRIMI SETTE F.F. DEL REGISTRO SO PUÒ ESSERE COSÌ SCHEMATIZZATO:



LA LOGICA DELL'8° F.F. DI SO (S099) VERRÀ RIPRESA NELLA PARTE DEDICATA ALLE ISTRUZIONI ESTERNE.

IL REGISTRO FO - FUNZIONAMENTO LOGICO.

È composto da otto flip-flop indipendenti. Il suo contenuto rimane normalmente invariato per tutta la durata di un'istruzione. Solo in alcuni casi (fase β generale delle istruzioni EST) il contenuto di FO (carattere di funzione) può essere modificato nel corso della sequenza. In questi casi FO memorizza in un primo tempo il carattere di funzione e in seguito il complemento di funzione. Si ricorderà che nelle istruzioni EST di trasmissione, di invio comando o di esame condizione il carattere complemento di funzione (carattere Z), si trova registrato in un apposito campo definito da IE. Il contenuto del registro FO è determinante sia per la designazione del tracciato di stati da percorrere (condizionando i C1 di cambiamento di stato), sia per la determinazione dei comandi propri di ogni stato (condizionando i CO). La configurazione di FO viene modificata:

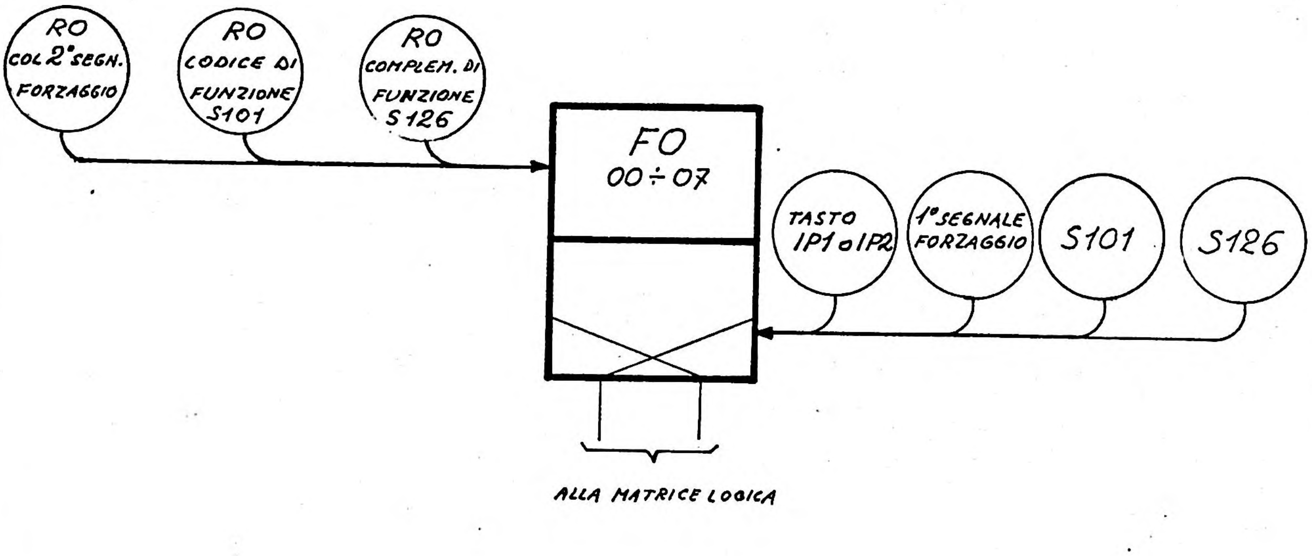
a) ALLA PREPARAZIONE DEL CARICAMENTO DI UN PROGRAMMA:
La pressione sul tasto IP1 o IP2 della console operativa provoca il reset di tutti i F.F. Questa configurazione condiziona l'emissione di alcuni comandi dello stato S131 necessari appunto all'avvio di un caricamento.

b) ALLA RICEZIONE DEL CARATTERE DI FUNZIONE:
Il registro viene resettato all'inizio dello stato S101 e nello stesso stato, dopo che è stato letto in memoria il codice di funzione (ricevuto da RO), viene eseguito il trasferimento di RO in FO, settando i F.F. interessati.

c) ALLA RICEZIONE DEL CARATTERE COMPLEMENTO DI FUNZIONE:
Il registro viene resettato all'inizio dello stato 126, (fase β generale EST)-
Durante questo stato viene effettuata la lettura in memoria del complemento di funzione (ricevuta da RO), quindi si esegue il trasferimento di RO in FO, settando i F.F. interessati.

d) PER FORZAGGIO DALLA CONSOLE DI MANUTENZIONE:
Mediante una opportuna predisposizione dell'apposito commutatore, FO può ricevere il contenuto di RO. Una pressione sul tasto VIA provoca l'emissione di uno speciale segnale che resetta tutti i F.F. di FO. Immediatamente dopo si ha l'emissione di un secondo segnale che attiva le maschere di FO precedentemente validate dalle uscite di RO.

Il funzionamento logico degli otto F.F. del registro FO può essere così schematizzato:



LA MEMORIA - GENERALITÀ - CICLO LOGICO.

È COSTITUITA, NELLA VERSIONE BASE, DA UN MODULO A 9 PIANI DI 4096 POSIZIONI (64×64 NUCLEI PER PIANO). LA CAPACITÀ È RADDOPPIABILE, MEDIANTE L'AGGIUNTA DI UN SECONDO MODULO DI 4096 POSIZIONI, PER IL QUALE L'U.C. È GIÀ PREDISPOSTA.

LA LOGICA DEL CICLO DI MEMORIA È QUELLA CLASSICA. IL CONTENUTO DI UN APPOSITO REGISTRO INDIRIZZATORE (VO) FORNISCE, PER TUTTA LA DURATA DEL CICLO DI MEMORIA, I SEGNALI DI SELEZIONE DELLA POSIZIONE DI MEMORIA CHE SI VUOLE TRATTARE. LA LETTURA È DISTRUTTIVA; IL CARATTERE LETTO VIENE MEMORIZZATO NEL REGISTRO RO, E SUCCESSIVAMENTE VIENE SCRITTO IN MEMORIA NELLA STESSA POSIZIONE DALLA QUALE È STATO PRELEVATO. PRIMA DELLA SCRITTURA IL CONTENUTO DI RO È ANALIZZATO DA UNA RETE DI CHECK CHE FORNISCE IL BIT DI CONTROLLO (COME SI VEDRÀ MEGLIO IN UN APPOSITO CAPITOLO). DALLA LETTURA FINO ALL'INIZIO DELLO STATO SEGUENTE RO PUÒ ESSERE TRATTATO IN MODO LOGICO: P. ES. TRASFERENDOLO AD UN REGISTRO AUSILIARIO, ANALIZZANDOLO, SOMMANDOLO AL CONTENUTO DI UN ALTRO REGISTRO, ECC.

LA SEQUENZA CRONOLOGICA DEGLI AVVENIMENTI ELEMENTARI DEL CICLO DI MEMORIA (IDENTIFICABILI CON I MASTRI CONTRADDISTINTI DA UN CIRCOLETTO, NELLA FIGURA DI PAG. 13) È LA SEGUENTE:

1° MASTRO	CHIUDE GLI SWITCHES DI LETTURA	MEMORIA → RO (1°–4°)	
2° MASTRO	AVVIA LA CORRENTE DI LETTURA		RO → LOGICA (2°–9°)
3° MASTRO	INTERROMPE LA CORRENTE DI LETTURA		
4° MASTRO	APRE GLI SWITCHES DI LETTURA		
5° MASTRO	CHIUDE GLI SWITCHES DI SCRITTURA E AVVIA LA CORRENTE D'INIBIZIONE	RO → MEMORIA (5°–9°)	
6° MASTRO	AVVIA LA CORRENTE DI SCRITTURA		
7° MASTRO	INTERROMPE LA CORRENTE DI SCRITTURA		
8° MASTRO	INTERROMPE LA CORRENTE D'INIBIZIONE		
9° MASTRO	APRE GLI SWITCHES DI SCRITTURA		

UNA VARIANTE DELLA SEQUENZA SOPRA DESCRITTA SI PRESENTA DURANTE STATI PARTICOLARI DI ALCUNE ISTRUZIONI (STATO 107 DELLE ISTRUZIONI IMP, TFR, TFC, EDT, TCD; STATI 117, 118, 121, 110, 111). IN QUESTI CASI L'EMISSIONE DEL COMANDO CO33 DIRITTO DA PARTE DELLA MATRICE HA L'EFFETTO DI IMPEDIRE LA STATICIZZAZIONE DELLA LETTURA, BLOCCANDO IL CIRCUITO DI GENERAZIONE DELLO STROBE DI LETTURA.

LA SELEZIONE DEI NUCLEI AVVIENE PER COINCIDENZA. GLI SWITCHES HANNO UNA CARATTERISTICA CHE LI DIFFERENZIA DAI SISTEMI DI SELEZIONE TRADIZIONALI. INFATTI ESSI SONO COSÌ SUDDIVISI: a) SWITCHES DI LETTURA/SCRITTURA POSIZIONATI DAL CONTENUTO DI VO SENZA ALTRE CONDIZIONI; NE ESISTE UN GRUPPO DI 8 PER L'ASSE X ED UNO DI 8 PER L'ASSE Y E SELEZIONANO LE OTTAVE. b) SWITCHES DI LETTURA UNITÀ POSIZIONATI DAL CONTENUTO DI VO SOLO PER IL TEMPO DEFINITO DAGLI APPOSITI MASTRI; NE ESISTONO 2 GRUPPI DI 8 CIASCUNO: UNO PER L'ASSE X ED UNO PER L'ASSE Y. c) SWITCHES DI SCRITTURA UNITÀ POSIZIONATI DAL CONTENUTO DI VO SOLO PER IL TEMPO DEFINITO DAGLI APPOSITI MASTRI; NE ESISTONO 2 GRUPPI DI 8 CIASCUNO: UNO PER L'ASSE X ED UNO PER L'ASSE Y.

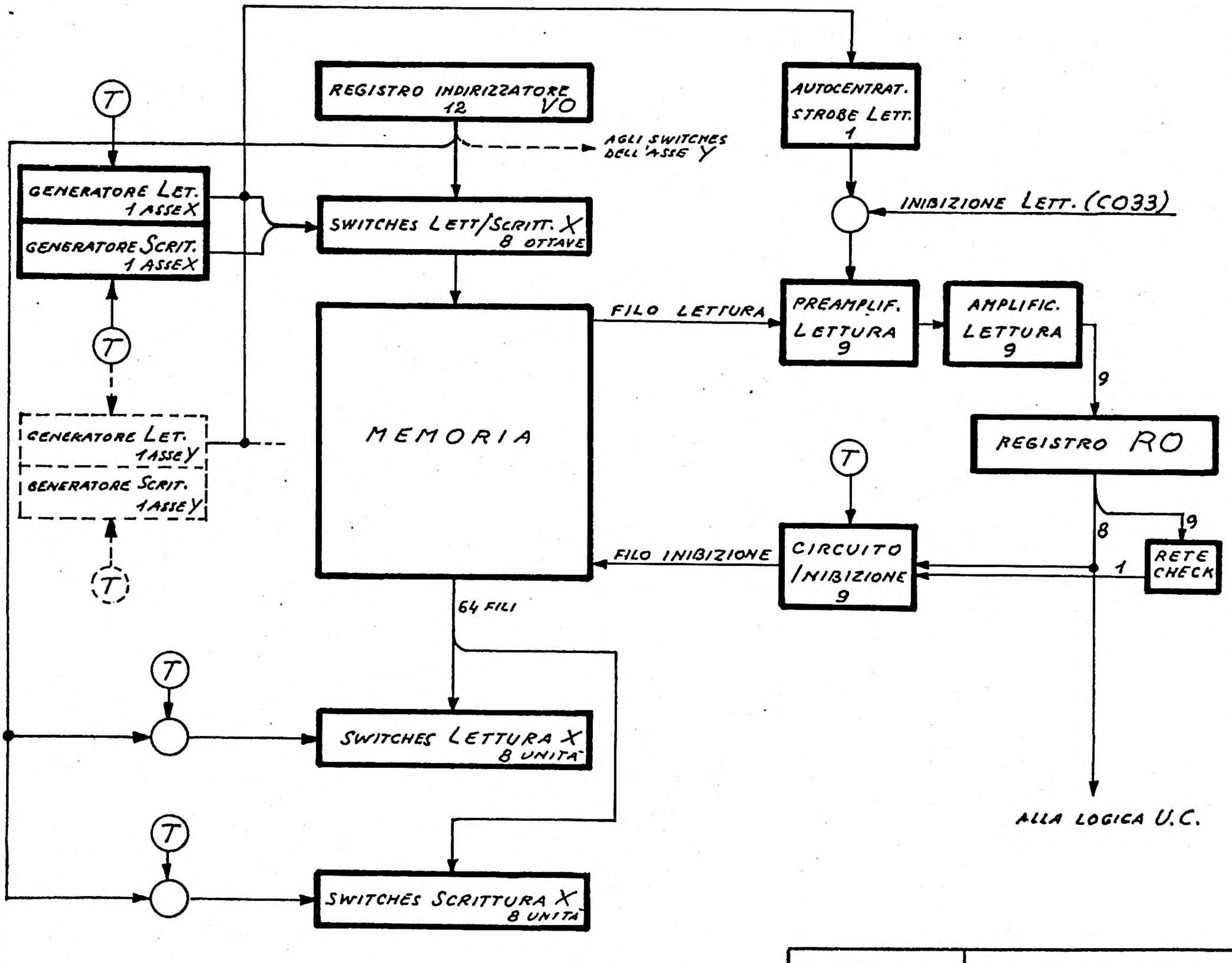
Le combinazioni risultanti dalla chiusura di uno degli 8 switches di lettura scrittura dell'asse X con uno degli 8 switches di lettura dell'asse X unità sono quindi 64. Lo stesso principio vale per l'asse Y: si ha così la possibilità di selezionare uno qualsiasi dei 64 x 64 nuclei.

Lo stesso numero di combinazioni viene naturalmente ottenuto anche nella scrittura.

Tutte le altre caratteristiche circuitali della memoria sono le stesse delle memorie impiegate nei calcolatori di classe 4000. Ricordiamo tra le più significative:

a) presenza di due distinti generatori di pilotaggio per la lettura (dell'asse X e dell'asse Y) e di altrettanti per la scrittura. Questi generatori sono governati da 2 F.F. azionati dagli appositi mastri.
b) La centratura dello strobe nell'ambito del segnale di lettura è ottenuta automaticamente da un apposito circuito che analizza la posizione della correnti di pilotaggio lettura dell'asse X e dell'asse Y.
c) Il segnale raccolto sul filo di lettura attraversa due stadi di amplificazione prima di essere trasmesso al registro RO. Il primo stadio è condizionato allo strobe (e quindi all'assenza del CO33). Nel caso di inibizione lettura memoria si ha quindi una lettura con effetto distruttivo, ma viene impedita la trasmissione a RO.

Quanto detto può essere schematizzato nel circuito logico sottostante, nel quale si è rappresentata solo la logica dell'asse X. La (T) evidenzia i circuiti governati dalla temporizzazione:



I registri indirizzatori VO, VA, VE, VI - Generalità:

L'indirizzamento della memoria, come si è visto, è condizionato al contenuto del registro VO che posiziona gli switches di selezione. Tale registro può ricevere un indirizzo proveniente:

a) in fase α dal registro VI (indirizzo programma)

b) in fase β dal registro VA (indirizzo campo A) o dal registro VE (indirizzo campo E).

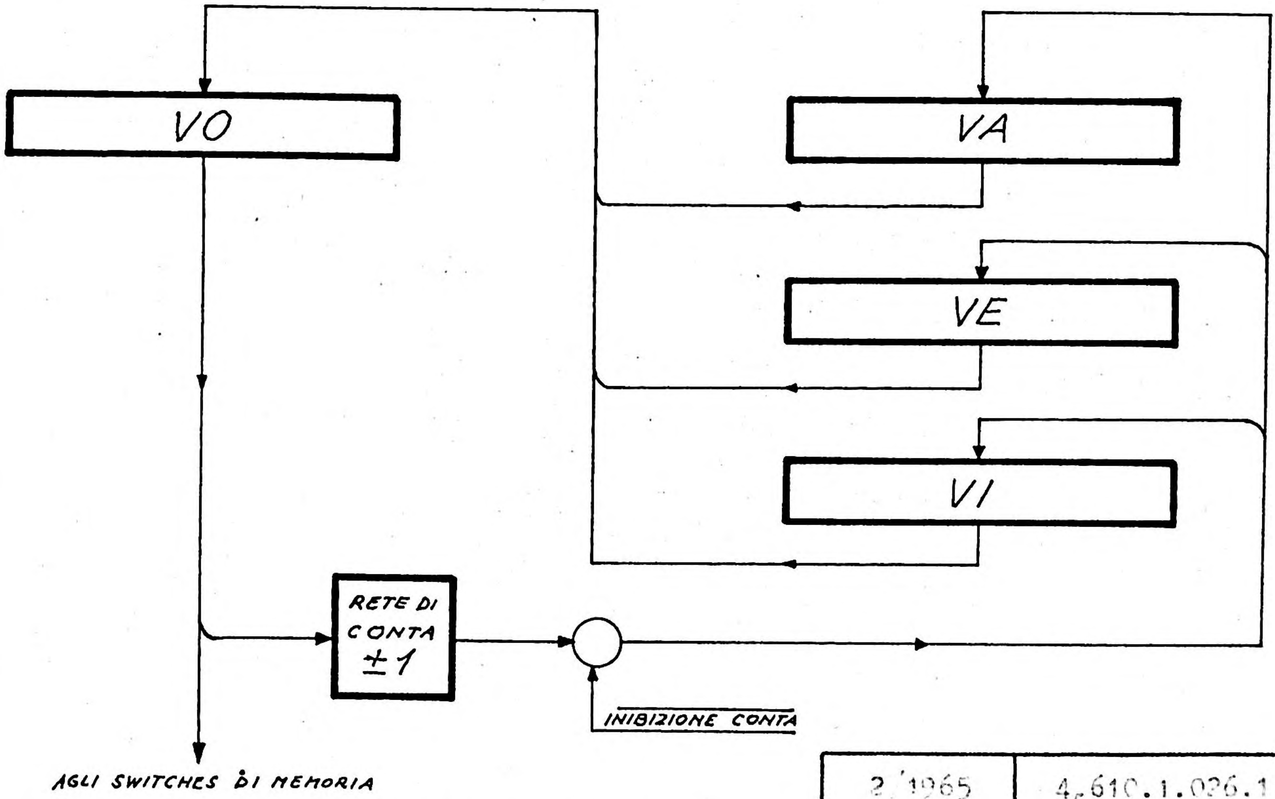
Non appena è stata iniziata la fase di scrittura in memoria all'indirizzo stabilito, VO restituisce il suo contenuto al registro d'origine attraverso una rete di conta:

a) Diminuito di un'unità nella fase β delle istruzioni che si svolgono per indirizzi decrescenti (per presenza di un comando, CO10, di conta meno).

b) Aumentato di un'unità nella fase α generale e nella fase β delle istruzioni che si svolgono per indirizzi crescenti (per assenza di CO10).

Esiste un certo numero di stati in cui il contenuto originario dei registri VA o VE non deve subire alterazioni. Per fare un esempio pratico ricordiamo che nelle istruzioni esterne che prevedono l'ingresso dei caratteri in U.C. a 4+4 bit, l'indirizzatore VE deve restare bloccato sullo stesso indirizzo per due ciclate consecutive, dato che la parte numerica di due caratteri deve essere scritta (con impaccamento) in un'unica posizione di memoria.
In questi stati viene emesso un comando (CO11, inibizione conta) che impedisce l'azzeramento preventivo del registro interessato ed il successivo trasferimento della rete di conta. Il contenuto finale del registro rimane quindi uguale a quello iniziale.

Un caso particolare si presenta nella fase α delle istruzioni di salto e riguarda il registro VI: se la condizione è verificata, l'inibizione conta non impedisce l'azzeramento del registro, che infatti riceverà subito dopo l'indirizzo del salto previsto nel codice dell'istruzione.



IL REGISTRO VO - FUNZIONAMENTO LOGICO:

NELLA VERSIONE MINIMA DEL CALCOLATORE È COMPOSTO DI 12 F.F. INDIPENDENTI, CHE PERMETTONO COSÌ DI SELEZIONARE LE 4096 POSIZIONI DI MEMORIA (2^{12}). NEL CASO DI ESTENSIONE DELLA MEMORIA A 8192 POSIZIONI (2^{13}) IL REGISTRO VIENE AUMENTATO DI UN F.F.

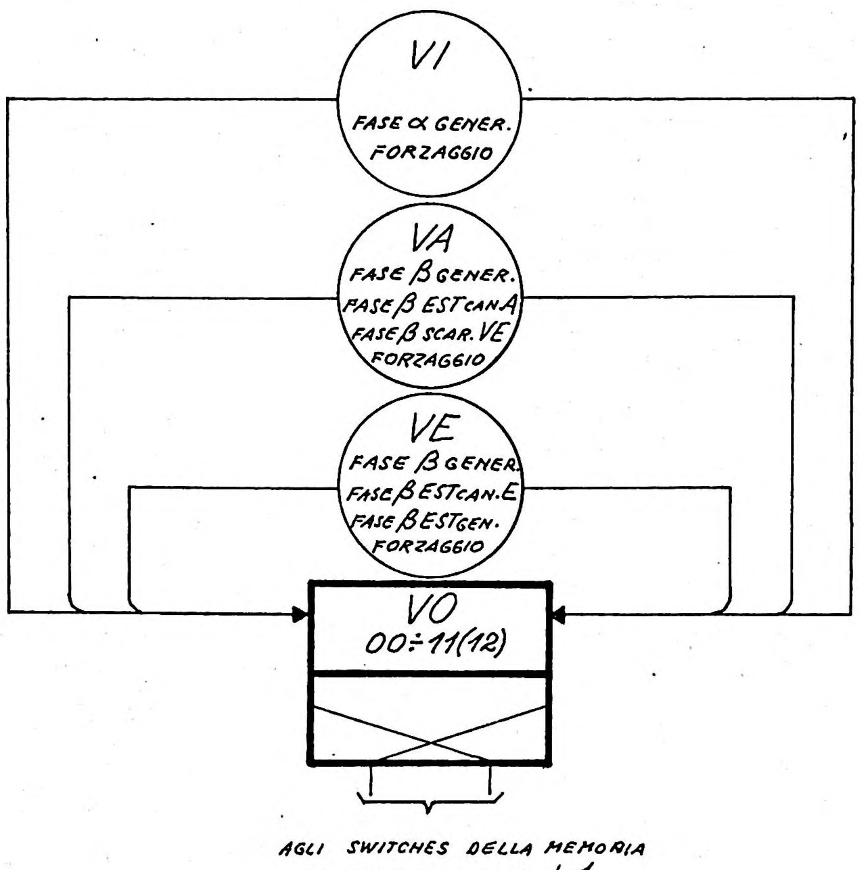
IL REGISTRO VO PUÒ RICEVERE:

1°) IL CONTENUTO DEL REGISTRO VI IN TUTTI GLI STATI DELLA FASE α GENERALE. IL TRASFERIMENTO È OTTENUTO VALIDANDO LE MASCHERE DI SET O DI RESET DI VO CON LE USCITE DRITTE E NEGATE DI VI CORRISPONDENTI, E ATTIVANDO TALI MASCHERE COL 1° MASTRO CHE VIENE SPILLATO DALLA LINEA.
LO STESSO RISULTATO È OTTENUTO MEDIANTE PREDISPOSIZIONE DELL'APPOSITO COMMUTATORE SULLA CONSOLE DI MANUTENZIONE, E SUCCESSIVA PRESSIONE SUL TASTO VIA.

2°) IL CONTENUTO DEL REGISTRO VA NELLO STATO 106 DELLA FASE β GENERALE; NEGLI STATI 117, 118, 119, 120, 121 E 124 DELLA FASE β DELLE ISTRUZIONI EST DI TRASMISSIONE SUL CANALE A; NELLO STATO 110 E NELLO STATO 111 (SCARICAMENTO DI VE), DURANTE I QUALI L'INDIRIZZO CONTENUTO IN VE VERRÀ RICORDATO NELLE POSIZIONI FISSE DI MEMORIA 254 E 255 (ISTRUZIONI RCA, RCI, SAR, EST DI TRASMISSIONE). LE MODALITÀ DEL TRASFERIMENTO SONO LE STESSE DI VI → VO, ANCHE NEL CASO DI FORZAGGIO DA CONSOLE.

3°) IL CONTENUTO DEL REGISTRO VE NELLO STATO 107 DELLA FASE β GENERALE; NEGLI STATI 113, 114 E 115 DELLA FASE β DELLE ISTRUZIONI EST DI TRASMISSIONE SUL CANALE E; NEGLI STATI 126, 127, 128, 129, 130, 131 DELLA FASE β GENERALE DELLE ISTRUZIONI EST (LETTURA, IN CAMPO E, DEI CARATTERI COMPLEMENTO DI FUNZIONE). LE MODALITÀ DEL TRASFERIMENTO SONO LE STESSE DI VI E DI VA → VO, ANCHE NEL CASO DI FORZAGGIO DA CONSOLE.

IL FUNZIONAMENTO LOGICO DI VO PUÒ ESSERE COSÌ SCHEMATIZZATO:



I C O - D. E. - Mod. 300

IL REGISTRO VI - FUNZIONAMENTO LOGICO.

HA LA STESSA COMPOSIZIONE DI VO. VIENE AZZERATO NEI SEGUENTI CASI:

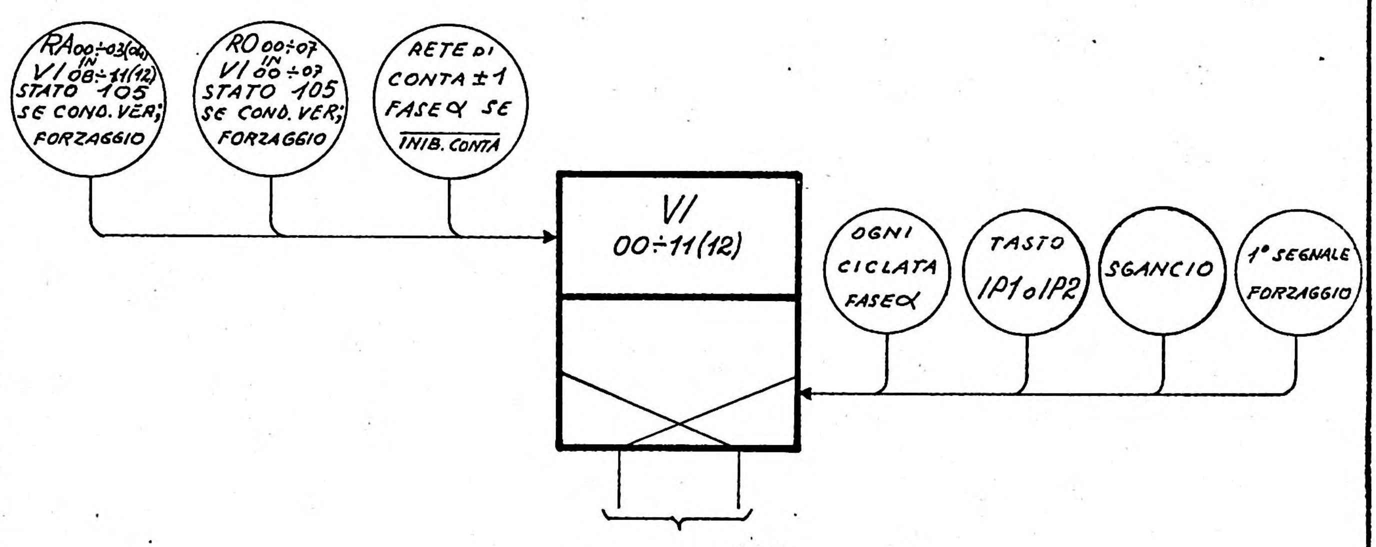
1°) SISTEMATICAMENTE ED INCONDIZIONATAMENTE ALL'INIZIO DI OGNI STATO DELLA FASE α.
2°) IN FASE DI PREPARAZIONE AL CARICAMENTO DI UN PROGRAMMA (PRESSIONE SUL TASTO IP1 o IP2 DELLA CONSOLE OPERATIVA).
3°) ALL'INIZIO DI UNA ELABORAZIONE (PRESSIONE SUL TASTO SGANCIO).
4°) PRIMA DI RICEVERE UN FORZAGGIO DALLA CONSOLE DI MANUTENZIONE.

IL REGISTRO VI PUÒ RICEVERE:

1°) L'USCITA DELLA RETE DI CONTA IN TUTTI GLI STATI DELLA FASE α IN CUI NON ESISTE L'INIBIZIONE CONTA. IL TRASFERIMENTO AVVIENE SETTANDO I F.F. DI VI ATTRAVERSO DELLE MASCHERE VALIDATE DALLE USCITE CORRISPONDENTI DELLA RETE DI CONTA E ATTIVATE CON UN MASTRO CHE SI PRESENTA QUANDO È IN PIENO SVOLGIMENTO LA FASE DI SCRITTURA IN MEMORIA.

2°) IL CONTENUTO DEI REGISTRI RO E RA, (RISPETTIVAMENTE NEGLI 8 F.F. MENO SIGNIFICATIVI E NEI 4(5) PIÙ SIGNIFICATIVI DI VI) NELLO STATO 105 DELLA FASE α SE ESISTE L'INIBIZIONE CONTA. QUESTO CASO SI PRESENTA, COME SI È VISTO, SE È STATA VERIFICATA LA CONDIZIONE DI UN SALTO. VI RICEVE QUINDI L'INDIRIZZO DI PROGRAMMA SPECIFICATO DAL CODICE IA DELL'ISTRUZIONE E PRECEDENTEMENTE CARICATO IN RO, RA.

3°) IL CONTENUTO DEI REGISTRI RO E RA, MEDIANTE PREDISPOSIZIONE DELL'APPOSITO COMMUTATORE SULLA CONSOLE DI MANUTENZIONE E SUCCESSIVA PRESSIONE SUL TASTO VIA.



NB: L'AZZERAMENTO DI VI IN FASE DI CARICAMENTO PROGRAMMA HA LO SCOPO DI PREPARARE L'INDIRIZZATORE SULLA PRIMA POSIZIONE DI MEMORIA. CHE DOVRÀ ESSERE ESAMINATA NELLA FASE α SUCCESSIVA. TALE POSIZIONE CONTIENE IL 1° PRIMO CARATTERE DELLA 1ª ISTRUZIONE.

Il REGISTRO VE – Funzionamento logico:

Ha la stessa composizione di VO. Viene azzerato nei seguenti casi:

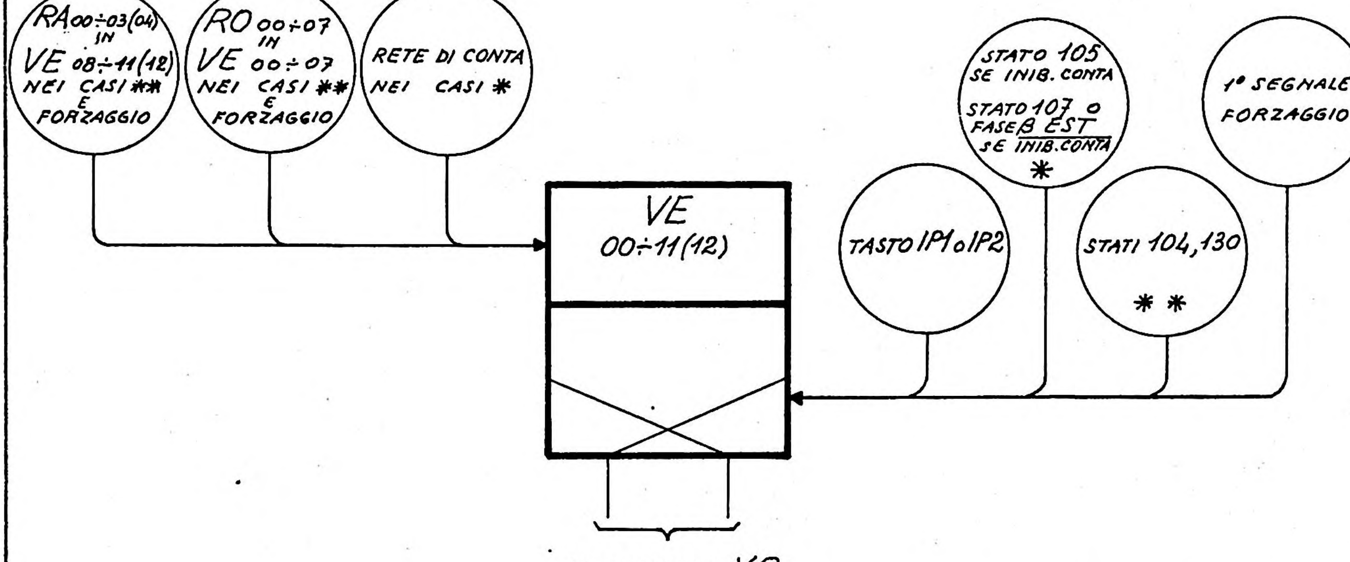
1°) alla preparazione del caricamento di un programma, mediante pressione sul tasto IP1 o IP2 della console operativa.
2°) prima di ricevere il contenuto di VO attraverso la rete di conta, cioè nello stato 107 della fase β interne; in tutti gli stati della fase β EST generale e trasmissione canale E, nonchè nello stato 105 della fase α.
3°) prima di ricevere il contenuto di RO e RA, cioè nello stato 104 della fase α e nello stato 130 della fase β generale esterne.
4°) prima di ricevere un forzaggio dalla console di manutenzione.

Il registro VE può ricevere:

1°) <u>L'uscita della rete di conta</u>. Negli stati della fase β sopracitati, in cui non esiste l'inibizione conta, VE riceve l'indirizzo campo E in evoluzione. Nello stato 105 dell'istruzione SAR (salto con riserva di indirizzo), VE riceve l'indirizzo di programma dell'istruzione seguente che, come sappiamo verrà ricordato nelle posizioni 254 e 255 di memoria.

2°) <u>Il contenuto dei registri RO e RA</u>. Nello stato 104 si tratta del codice IE (indirizzo iniziale campo E) letto in memoria nella zona destinata al programma. Nello stato 130 si tratta dei due caratteri I1, I2 che specificano l'indirizzo di inizio trasferimento e che sono stati depositati all'indirizzo IE (vedi istruzioni EST di trasmissione).

3°) <u>Il contenuto dei registri RO e RA</u> mediante predisposizione dell'apposito commutatore sulla console di manutenzione e successiva pressione sul tasto VIA.



al registro VO
al registro RA (08÷12 → 00÷04)
al registro RO (00÷07 → 00÷07)

N.B. L'azzeramento di VE alla preparazione del caricamento di un programma ha lo scopo di indirizzare i caratteri d'istruzione provenienti dall'unità esterna nel campo di memoria che inizia dalla posizione zero di memoria.

IL REGISTRO VA – FUNZIONAMENTO LOGICO:

HA LA STESSA COMPOSIZIONE DI VO. OLTRE ALLA FUNZIONE DI INDIRIZZATORE, FORNISCE INDIRETTAMENTE ALLA MATRICE UNA CONDIZIONE LOGICA (FINE INFORMAZIONE). VIENE AZZERATO:

1°) PRIMA DI RICEVERE IL CONTENUTO DI VO ATTRAVERSO LA RETE DI CONTA, CIOÈ NELLO STATO 106 DELLA FASE β INTERNE; NEGLI STATI 110 E 111 (SPECIALIZZATI ALLO SCARICAMENTO DI VE) E NEGLI STATI DELLA FASE β DI TRASMISSIONE SU CANALE A.
2°) PRIMA DI RICEVERE IL FORZAGGIO DELL'INDIRIZZO FISSO DI MEMORIA 255.
3°) PRIMA DI RICEVERE IL CONTENUTO DI RO E RA, CIOÈ NELLO STATO 105 E NELLO STATO 130 DELLE ISTRUZIONI DI TRASMISSIONE SU CANALE A.
4°) PRIMA DI RICEVERE IL CONTENUTO DI RO, CIOÈ NELLO STATO 107 DELL'ISTRUZIONE TCD. IN QUESTO CASO VENGONO AZZERATI SOLO I PRIMI 8 F.F.
5°) PRIMA DI RICEVERE UN FORZAGGIO DALLA CONSOLE DI MANUTENZIONE.

IL REGISTRO VA PUÒ RICEVERE:

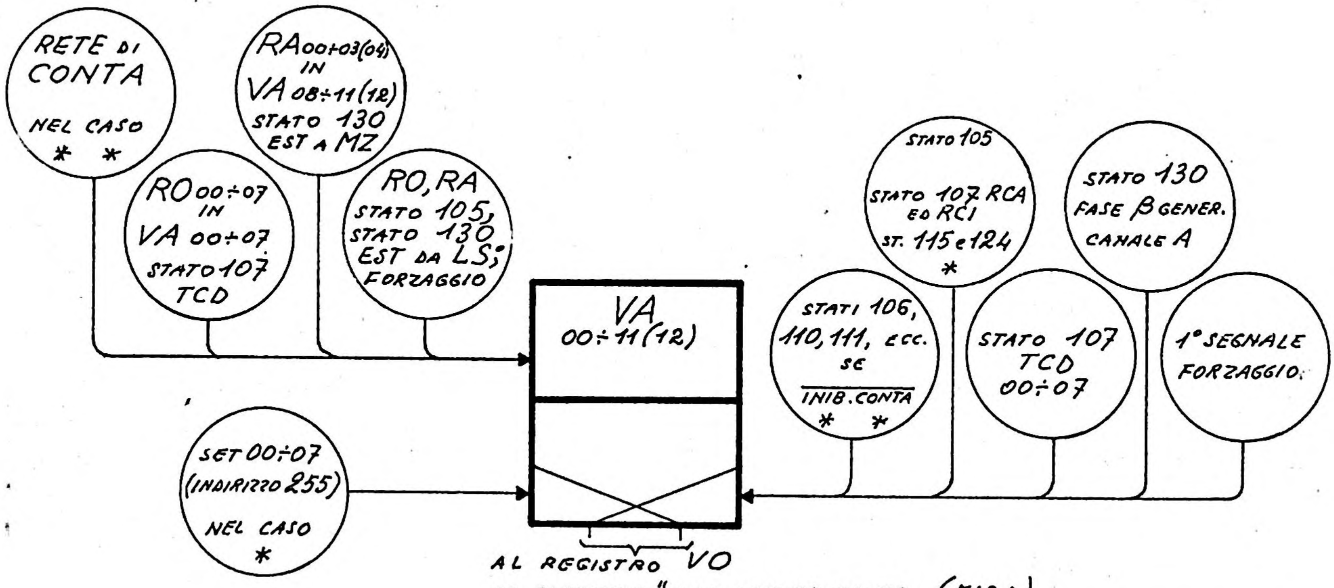
1°) <u>L'USCITA DELLA RETE DI CONTA</u>. NEGLI STATI SOPRA CITATI, IN CUI NON ESISTA L'INIBIZIONE CONTA, VA RICEVE L'INDIRIZZO DEL CAMPO A IN EVOLUZIONE.

2°) <u>IL CONTENUTO DEI REGISTRI RO E RA</u>. NELLO STATO 105 (FASE α) VA RICEVE L'INDIRIZZO IA. NELLO STATO 130 (FASE β GENERALE EST DI INGRESSO DA LETTORE SU CANALE A) VA RICEVE L'INDIRIZZO DEFINITO DAI DUE CARATTERI I_1 E I_2
3°) <u>IL CONTENUTO DEL REGISTRO RA</u> (NEI 4(5) F.F. PIÙ SIGNIFICATIVI DI VA) NELLO STATO 130 DELLE EST DI TRASMISSIONE AD MZ. IN QUESTO CASO VA RICEVE IL CARATTERE DI COMPLEMENTO FUNZIONE I_1. IN FASE DI TRASMISSIONE VENGONO COSÌ INDIVIDUATI DEI GRANDI BLOCCHI DI MEMORIA DI 256 POSIZIONI (2^8) CHE SERVONO DA BUFFER. L'INDIRIZZAMENTO DEI CARATTERI NELL'AMBITO DI OGNI BLOCCO AVVIENE MEDIANTE I RESTANTI 8 F.F. PARTENDO DALLA 1ª POSIZIONE DI OGNI BLOCCO (INFATTI VA È STATO AZZERATO COMPLETAMENTE PRIMA DI RICEVERE RA).

4°) <u>IL CONTENUTO DEL REGISTRO RO</u> (NEGLI 8 F.F. MENO SIGNIFICATIVI DI VA) NELLO STATO 107 DELL'ISTRUZIONE TCD. IN QUESTO CASO VA^- RICEVE IL CARATTERE DA TRANSCODIFICARE, LETTO IN CAMPO E. L'ACCOPPIAMENTO COI RESTANTI BITS DI VA^+ DEFINISCE L'INDIRIZZO DELLA ZONA DI MEMORIA CONTENENTE I CARATTERI DI TRANSCODIFICA.

5°) <u>IL FORZAGGIO DELL'INDIRIZZO FISSO 255</u>, MEDIANTE SET DIRETTO DEI PRIMI 8 F.F. IN TUTTI I CASI IN CUI VA RICORDATO L'INDIRIZZO DEL CAMPO E (RCA, RCI, EST DI TRASMISSIONE) O DEL PROGRAMMA (SAR).

6°) <u>IL CONTENUTO DEI REGISTRI RO E RA</u> MEDIANTE PREDISPOSIZIONE DELL'APPOSITO COMMUTATORE SULLA CONSOLE DI MANUTENZIONE E SUCCESSIVA PRESSIONE SUL TASTO VIA.



LA RETE DI CONTA DEI REGISTRI INDIRIZZATORI - FUNZIONAMENTO LOGICO.

È UNA RETE A NOR COMPOSTA DA TANTI STADI ELEMENTARI QUANTI SONO I F.F. DI VO (12 o 13). ESSA È IN GRADO DI SOMMARE UNA UNITÀ (CON $\overline{CO10}$) O DI SOTTRARLA (CON CO10) AL CONTENUTO DI VO, I CUI F.F. VENGONO TRATTATI TUTTI CONTEMPORANEAMENTE. LE USCITE DELLA RETE DI CONTA SONO PORTATE A VALIDARE LE MASCHERE DI SET DEI REGISTRI VA, VE E VI. TALI MASCHERE VENGONO ATTIVATE SOLO NEGLI STATI IN CUI NON ESISTE L'INIBIZIONE CONTA.

UNA CARATTERISTICA INTERESSANTE RIGUARDA IL PRIMO F.F. DEI REGISTRI VA, VE E VI. INFATTI:
- SE VOOO SI TROVA A ZERO, IL RISULTATO SARÀ UNO SIA IN FASE DI CONTA PIÙ CHE IN FASE DI CONTA MENO (0+1=1; 0-1=1)
- SE VOOO SI TROVA AD UNO, IL RISULTATO SARÀ ZERO SIA IN FASE DI CONTA PIÙ CHE IN FASE DI CONTA MENO (1+1=0; 1-1=0)

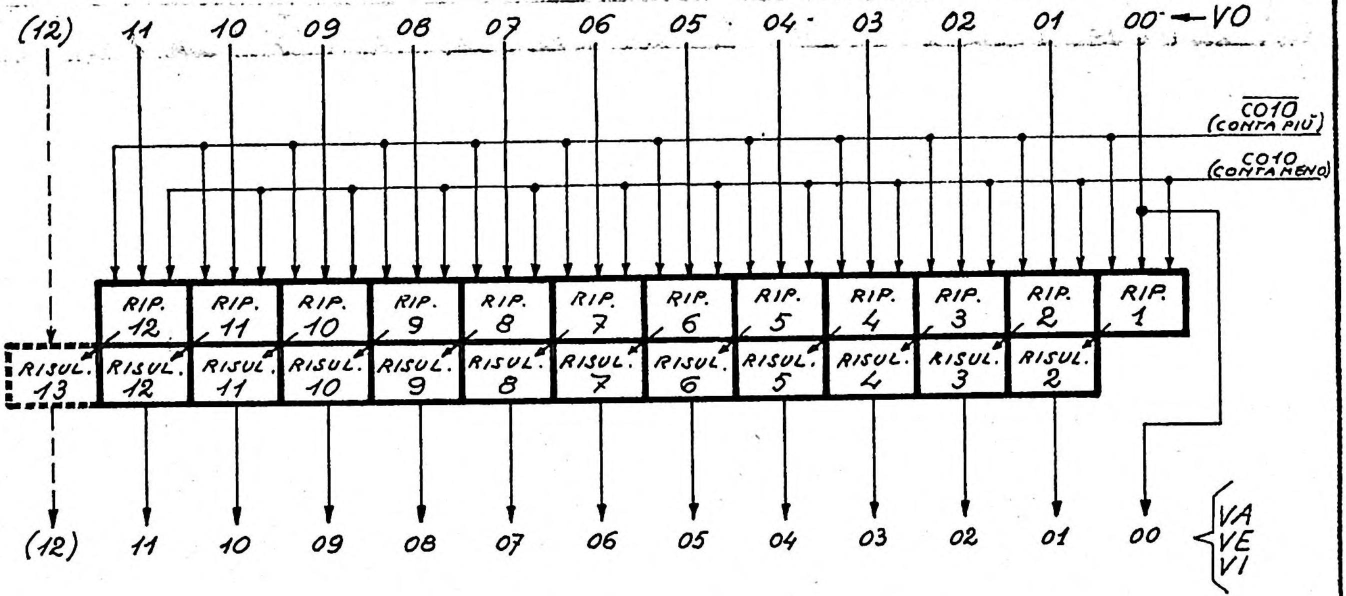
IL RISULTATO È QUINDI INDIPENDENTE DAL COMANDO DI CONTA, ED IL TRASFERIMENTO DI TALE RISULTATO È PERCIÒ OTTENUTO PORTANDO DIRETTAMENTE L'USCITA DI SET DI VOOO SULLA VALIDAZIONE ALLE MASCHERE DI SET DI VA00, VE00 E VI00, SENZA PASSARE ATTRAVERSO LA RETE DI CONTA.

SE VOOO SI TROVA A ZERO (QUINDI RISULTATO UNO) SI OTTERRÀ IL SET DEL F.F. 00 DI VA, VE o VI. SE VOOO SI TROVA AD UNO (QUINDI RISULTATO ZERO) NON SI AVRÀ IL SET DEL F.F. 00 DI VA, VE o VI (SI RICORDI CHE IN FASE DI CONTA È GIÀ STATO AZZERATO TUTTO IL REGISTRO CHE DEVE RICEVERE IL RISULTATO, QUINDI ANCHE LA PRIMA POSIZIONE È A ZERO).

OGNI STADIO ELEMENTARE È COMPOSTO DA UN GRUPPO LOGICO DESTINATO A FORNIRE UN RISULTATO (ECCETTUATO IL 1°, COME SI È VISTO) E DA UN GRUPPO LOGICO DESTINATO A FORNIRE UN RIPORTO BINARIO EVENTUALE ALLO STADIO SUCCESSIVO (ECCETTUATO IL 13° STADIO, OPZIONALE, CHE NON PREVEDE IL GRUPPO DI RIPORTO IN QUANTO L'ESTENSIONE MASSIMA È 8192 POSIZIONI DI MEMORIA).

SIA LA CONTA PIÙ CHE LA CONTA MENO AGISCONO COME ADDIZIONI BINARIE. NEL CASO DI CONTA PIÙ È COME SE VENISSE SOMMATO UN RIPORTO ARTIFICIALE ALLA POSIZIONE DELLE UNITÀ; NEL CASO DI CONTA MENO, COME SE VENISSERO SOMMATI TUTTI UNO AL CONTENUTO DI VO. (IL CHE EQUIVALE A SOMMARE A VO IL COMPLEMENTO BINARIO DI UNA UNITÀ PIÙ UN RIPORTO; NEL SISTEMA DECIMALE SI OTTIENE LO STESSO RISULTATO SOMMANDO AL PRIMO TERMINE DI UNA SOTTRAZIONE IL COMPLEMENTO A NOVE DEL SECONDO TERMINE ED AGGIUNGENDO IL RIPORTO CIRCOLARE).

SCHEMA LOGICO DELLA RETE DI CONTA:



• N.B. VEDI IN APPENDICE (DA PAG. 71) UNA PIÙ AMPIA TRATTAZIONE DELLA RETE DI CONTA DEI REGISTRI INDIRIZZATORI.

IL REGISTRO RO - FUNZIONAMENTO LOGICO.

È COMPOSTO DA 9 F.F. INDIPENDENTI. OLTRE CHE COME REGISTRO DI MEMORIA È IMPIEGATO COME REGISTRO OPERATIVO E COME REGISTRO AUSILIARIO DELLA CONSOLE DI MANUTENZIONE. INOLTRE FORNISCE ALLA RETE COMBINATORIA ALCUNE CONDIZIONI LOGICHE IN BASE AL SUO CONTENUTO (NELL'ISTRUZIONE EDT: ANALISI DI SST, TSZ, RSZ). VIENE AZZERATO SISTEMATICAMENTE COL 1° MASTRO DI OGNI CICLATA. IL REGISTRO RO PUÒ MEMORIZZARE:

a) LA LETTURA DI UN CARATTERE DALLA MEMORIA, RICEVENDO LE USCITE DEI 9 AMPLIFICATORI DI LETTURA MEMORIA SULLE ENTRATE DI SET DIRETTO.

b) IL VALORE DI UN RISULTATO ARITMETICO, PROVENIENTE DALL'UNITÀ ARITMETICA E OTTENUTO OPERANDO I DUE TERMINI CONTENUTI RISPETTIVAMENTE IN RO E NEL REGISTRO RA. IN QUESTO CASO RO CONTIENE QUINDI GIÀ UN CARATTERE. LA REGISTRAZIONE DEL RISULTATO È OTTENUTA VALIDANDO LE MASCHERE DI SET O DI RESET DI RO A SECONDA DELLA POSIZIONE DELLE CORRISPONDENTI USCITE DELL'UNITÀ ARITMETICA, E ATTIVANDO TALI MASCHERE COL MASTRO ARITMETICO. VENGONO INTERESSATI SOLO I PRIMI 8 F.F., DATO CHE IL CHECK VIENE CREATO A PARTE, DA UNA APPOSITA RETE IN BASE AL CONTENUTO DI RO, E SCRITTO DIRETTAMENTE IN MEMORIA (VEDI LOGICA RETE DI DISPARITÀ)

c) IL CONTENUTO DEL REGISTRO VE, IN TUTTI I CASI IN CUI SERVA RICORDARE IN MEMORIA L'INDIRIZZO DEL CAMPO E, CIOÈ NELLE ISTRUZIONI RCA, RCI, SAR, EST DI TRASMISSIONE. LE USCITE DEI PRIMI 8 F.F. DI VE VALIDANO LE MASCHERE DI SET DEI PRIMI 8 F.F. DI RO. TALI MASCHERE VENGONO ATTIVATE ALL'INIZIO DELLO STATO 110, DURANTE IL QUALE SI HA INIBIZIONE LETTURA MEMORIA. RO, QUANDO RICEVE IL TRASFERIMENTO DA VE, È QUINDI AZZERATO. IL COMPLETAMENTO DELLA MEMORIZZAZIONE DELL'INDIRIZZO (FINO A 13 CARATTERI) È OTTENUTO NELLO STATO SUCCESSIVO (S.111).

d) IL CONTENUTO DEL REGISTRO RE:

1°) PER FORZAGGIO MEDIANTE PREDISPOSIZIONE DELL'APPOSITO COMMUTATORE DELLA CONSOLE DI MANUTENZIONE E SUCCESSIVA PRESSIONE SUL TASTO VIA.

2°) IN ALCUNI CASI IN CUI DEVONO ESSERE REGISTRATI DEI NUOVI CARATTERI IN MEMORIA (SOLA SCRITTURA): E CIOÈ NELL'ISTRUZIONE EDT (SE ESISTONO CERTE CONDIZIONI SI DEVE SOSTITUIRE AL CARATTERE DEL CAMPO E IL CARATTERE DI RIEMPIMENTO); NELL'ISTRUZIONE TFC (IN CAMPO E VA SCRITTO IL CARATTERE SPECIFICATO DAL 2° CODICE DELL'ISTRUZIONE); NELLE ISTRUZIONI EST DI TRASMISSIONE DA BOCCHETTONE STANDARD (RE RICEVE DI SEGUITO TUTTI I CARATTERI DA SCRIVERE IN MEMORIA).

IL TRASFERIMENTO AVVIENE CON LE STESSE MODALITÀ DI VE → RO: DATO CHE NEGLI STATI CARATTERISTICI DELLE ISTRUZIONI SUDDETTE (107 e 114) ESISTE L'INIBIZIONE LETTURA MEMORIA, ALL'ATTO DEL TRASFERIMENTO RO È AZZERATO. IL TRASFERIMENTO INTERESSA TUTTI I 9 F.F. DI RE E DI RO

e) IL VALORE DI UNO DEI 64 CODICI CARATTERE TRASMESSI DAL FOTODISCO DI SINCRONISMO DELLA STAMPANTE, NEL CASO IN CUI SIA IN CORSO UNA ISTRUZIONE EST DI TRASFERIMENTO A STAMPANTE MZ. LA REGISTRAZIONE DEL CODICE CARATTERE DA FOTODISCO IN RO HA LO SCOPO DI FORNIRE, COME VEDREMO MEGLIO NELLA PARTE DEDICATA ALLE ISTRUZIONI ESTERNE, LE CONDIZIONI DI SPARO MARTELLI E DI FINE STAMPA. LA REGISTRAZIONE IN RO AVVIENE COLLE STESSE MODALITÀ DI RE e VE → RO: ANCHE NELLO STATO 117 DELL'ISTRUZIONE EST DI TRASMISSIONE SUL CANALE A ESISTE L'INIBIZIONE LETTURA MEMORIA. LA REGISTRAZIONE INTERESSA TUTTI I 9 F.F. DI RO.

f) IL VALORE DEI CARATTERI SUCCESSIVAMENTE FORNITI DALLA LETTURA DI UNA SCHEDA. I CARATTERI LETTI VANNO REGISTRATI IN MEMORIA TRAMITE IL CANALE A O IL CANALE E INDIFFERENTEMENTE E PROVENGONO DAL LETTORE SERIALE. LA REGISTRAZIONE IN RO AVVIENE CON LE STESSE MODALITÀ DI RE, VE O FOTODISCO IN RO: NEGLI STATI 114 (EST SU CANALE E) O 121 (EST SU CANALE A) ESISTE L'INIBIZIONE LETTURA MEMORIA. IL CARICAMENTO INTERESSA I PRIMI 8 F.F. DI RO SOLAMENTE.

9) IL CONTENUTO DEL REGISTRO RA:

1°) PER FORZAGGIO MEDIANTE PREDISPOSIZIONE DELL'APPOSITO COMMUTATORE DELLA CONSOLE DI MANUTENZIONE E SUCCESSIVA PRESSIONE SUL TASTO VIA.

2°) NELL'ISTRUZIONE AND. IL CONTENUTO FINALE DI RO È L'AND LOGICO TRA IL CONTENUTO INIZIALE DI RO ED IL CONTENUTO DI RA. QUESTO RISULTATO È OTTENUTO VALIDANDO CON LE USCITE DIRITTE DI RA LE SOLE MASCHERE DI RESET DI RO E INTERESSA SOLO I PRIMI 8 F.F.

3°) NELL'ISTRUZIONE ORL. IL CONTENUTO FINALE DI RO È L'OR LOGICO TRA IL CONTENUTO INIZIALE DI RO ED IL CONTENUTO DI RA. QUESTO RISULTATO È OTTENUTO VALIDANDO CON LE USCITE NEGATE DI RA LE SOLE MASCHERE DI SET DI RO E INTERESSA SOLO I PRIMI 8 F.F.

4°) NELLE ISTRUZIONI TFR, EDT, IMP, TCD, EST DI TR., RCA, RCI, SAR. IL CARICAMENTO INTERESSA SOLO I PRIMI 8 F.F. DI RO ED AVVIENE VALIDANDO LE MASCHERE DI SET CON LE USCITE NEGATE DI RA. DATO CHE IN TUTTI I CASI ELENCATI ESISTE L'INIBIZIONE LETTURA MEMORIA, ALL'ATTO DEL TRASFERIMENTO RO È AZZERATO. LA FUNZIONE DI QUESTO TRASFERIMENTO È, NEI VARI CASI, LA SEGUENTE:

TFR — SCRITTURA DEL CARATTERE PRECEDENTEMENTE PRELEVATO DAL CAMPO A, IN CAMPO E.

EDT — SOSTITUZIONE, SE ESISTONO DETERMINATE CONDIZIONI, DEL CARATTERE DEL CAMPO E CON QUELLO DEL CAMPO A.

IMP — SCRITTURA DEL CARATTERE OTTENUTO DALL'IMPACCAMENTO DI DUE CARATTERI DEL CAMPO A, IN CAMPO E.

TCD — SOSTITUZIONE DEL CARATTERE DEL CAMPO E, CON IL CARATTERE DI TRANSCODIFICA.

EST, RCA, RCI, SAR — SCRITTURA DEGLI 8 BITS PIÙ SIGNIFICATIVI DELL'INDIRIZZO CAMPO E, CHE VA RICORDATO IN MEMORIA. SI RICORDERÀ CHE GLI 8 BITS MENO SIGNIFICATIVI DI VE SONO STATI TRASFERITI IN RO E QUINDI SCRITTI IN MEMORIA PRECEDENTEMENTE (VEDI VE → RO). QUESTO TIPO DI TRASFERIMENTO VALE PER LE EST DI INGRESSO O USCITA.

EST — SCRITTURA IN MEMORIA DEL 1° CARATTERE RICEVUTO DAL FOTODISCO PER LA DETERMINAZIONE DELLA CONDIZIONE DI FINE STAMPA; SCRITTURA IN MEMORIA DEI SUCCESSIVI CARATTERI RICEVUTI DAL FOTODISCO PER LA DETERMINAZIONE DELLA CONDIZIONE DI SPARO. QUESTO TIPO DI TRASFERIMENTO VALE PER LE EST DI USCITA SU CANALE A.

5°) NELLE ISTRUZIONI TFN E DSP. IL CARICAMENTO INTERESSA SOLO I PRIMI 4 F.F. DI RO, CHE RICEVONO LE USCITE DI RA SULLA VALIDAZIONE DELLE MASCHERE DI SET O DI RESET. LA FUNZIONE DI QUESTO TRASFERIMENTO È, NEI VARI CASI, LA SEGUENTE:

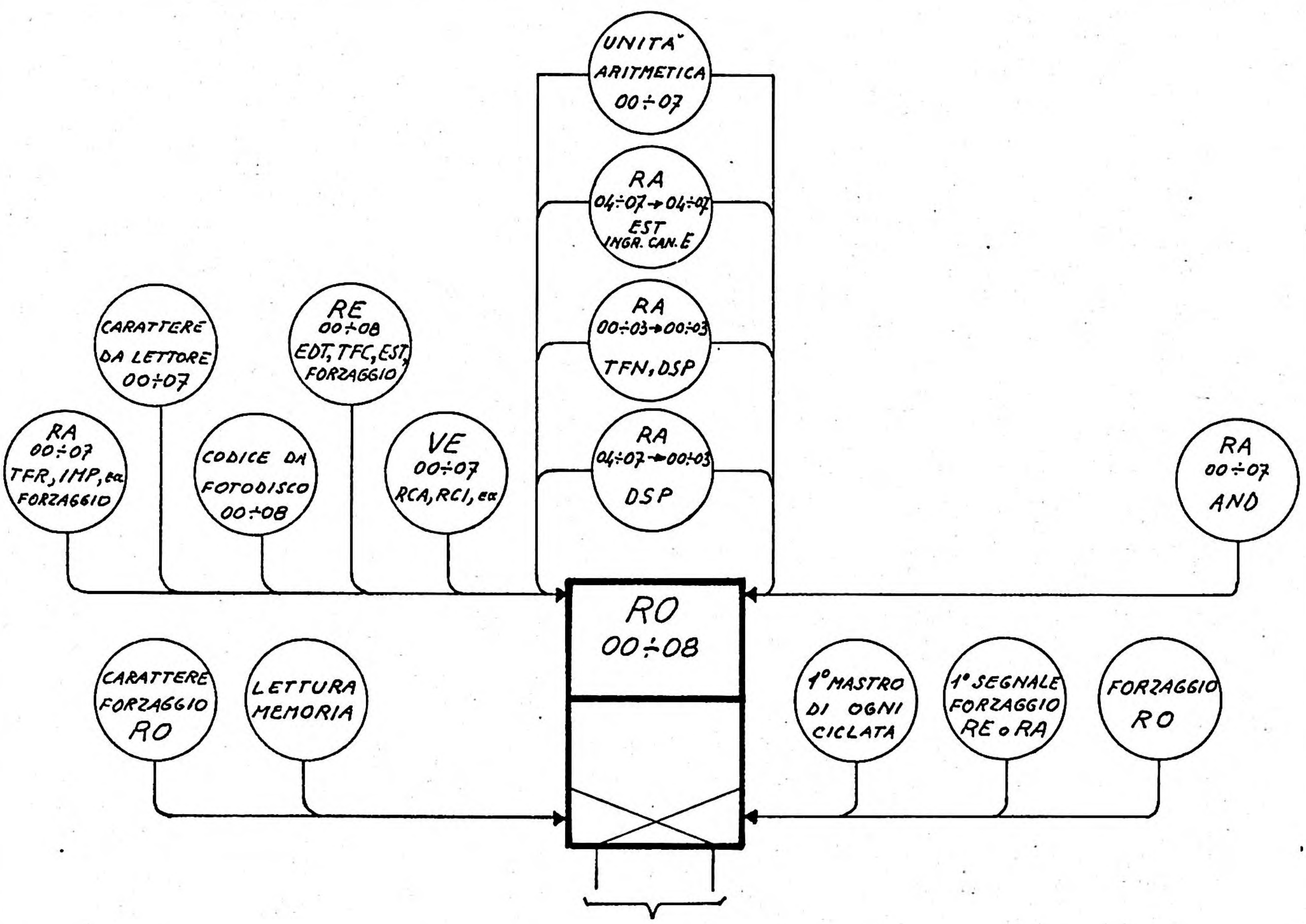
TFN — SCRITTURA DELLA SOLA PARTE NUMERICA DEL CARATTERE PRELEVATO DAL CAMPO A, IN CAMPO E.

DSP — SCRITTURA DEL CARATTERE DEL CAMPO A IN CAMPO E PREVIO DISIMPACCAMENTO. A QUESTO SCOPO RO RICEVE IN UN PRIMO TEMPO I 4 BITS MENO SIGNIFICATIVI DI RA E LI SCRIVE IN MEMORIA ALL'INDIRIZZO VE. ALLA CICLATA SUCCESSIVA RICEVE I 4 BITS PIÙ SIGNIFICATIVI E LI SCRIVE ALL'INDIRIZZO VE+1.

6°) NELL'ISTRUZIONE EST DI TRASMISSIONE CANALE E. IL CARICAMENTO INTERESSA SOLO GLI ULTIMI 4 F.F. DI RO CHE RICEVONO LE USCITE DEI F.F. CORRISPONDENTI DI RA SULLA VALIDAZIONE DELLE MASCHERE DI SET O DI RESET. LA FUNZIONE DI QUESTO TRASFERIMENTO È DI PERMETTERE L'IMPACCAMENTO, IN UN UNICO CARATTERE, DELLA PARTE NUMERICA DI DUE CARATTERI SUCCESSIVI FORNITI, PER ESEMPIO, DAL LETTORE. A QUESTO SCOPO IL TRASFERIMENTO SUDDETTO È PRECEDUTO DA UN'ALTRO: RO(00÷03) → RA(04÷07). LA MECCANICA DI QUESTO TIPO DI ISTRUZIONE PUÒ ESSERE MEGLIO COMPRESA ATTRAVERSO IL MANUALE "SEQUENZE U.C.".

10) IL CARATTERE DEFINITO DALLA POSIZIONE DI 9 SPECIALI INVERSORI DELLA CONSOLE DI MANUTENZIONE, PREVIA PREDISPOSIZIONE DELL'APPOSITO COMMUTATORE. UNA PRESSIONE SUL TASTO VIA HA PER EFFETTO L'AZZERAMENTO DI TUTTI I 9 F.F. DI RO E SUCCESSIVAMENTE IL SET DIRETTO DEI F.F. CORRISPONDENTI AGLI INVERSORI POSIZIONATI A UNO.

I VARI CASI DI CARICAMENTO DI RO SONO SCHEMATIZZATI ALLA PAGINA SEGUENTE.



VERSO: LA MEMORIA
LA RETE DI DISPARITÀ
L'UNITÀ ARITMETICA
I REGISTRI FO, LO, RA e RE
I REGISTRI INDIRIZZATORI VA, VE, VI.
LA MATRICE LOGICA
IL REGISTRO SO TRAMITE CONSOLE DI MANUTENZIONE.

LA RETE DI DISPARITÀ - FUNZIONAMENTO LOGICO.

È UNA RETE LOGICA A NOR CHE ASSOLVE DUE COMPITI:

1°) FORNIRE IL CHECK DI DISPARITÀ PER TUTTI I CARATTERI CHE VENGONO SCRITTI IN MEMORIA.

2°) ESEGUIRE UN CONTROLLO DI DISPARITÀ SUL CARATTERE LETTO IN MEMORIA O PROVENIENTE DA UNITÀ ESTERNA E FORNIRE L'EVENTUALE SEGNALAZIONE D'ERRORE.

IL PRIMO COMPITO VIENE ASSOLTO IN DUE MODI DIVERSI, E PRECISAMENTE:

a) IL CHECK VIENE "CALCOLATO" DALLA RETE IN TUTTI I CASI IN CUI SI SCRIVE IN MEMORIA UN CARATTERE DIVERSO DA QUELLO CHE È STATO LETTO, CIOÈ NELLE ISTRUZIONI CHE INTERESSANO L'UNITÀ ARITMETICA E NELLE ISTRUZIONI IN CUI ESISTE INIBIZIONE LETTURA MEMORIA. IL "CALCOLO" INTERESSA I PRIMI 8 F.F. DI RO.

b) IL CHECK VIENE OTTENUTO "FORZANDO" IL CONTENUTO DEL 9° F.F. DI RO (IN LUOGO DEL CHECK CALCOLATO) IN TUTTI GLI ALTRI CASI (PER ESEMPIO QUANDO IL CICLO DI MEMORIA È COMPLETO: LETTURA E SCRITTURA DEL MEDESIMO CARATTERE). CIÒ PERMETTE DI ESEGUIRE UN VALIDO CONTROLLO DI DISPARITÀ IN QUANTO SI POTRÀ VERIFICARE CHE IL CARATTERE NON ABBIA SUBITO ALTERAZIONI DURANTE LA CICLATA.

IN FASE DI DEPANNAGGIO PUÒ ESSERE UTILE IMPEDIRE LA CORREZIONE DI UN CARATTERE PROVENIENTE DAL CANALE E (UNITÀ COLLEGATE AI BOCCHETTONI STANDARD). A QUESTO SCOPO IL POSIZIONAMENTO DELLA CHIAVE INCE SULLA CONSO-

LE DI MANUTENZIONE INIBISCE LA SCRITTURA IN MEMORIA DEL CHECK CALCOLATO E FORZA IN SUA VECE IL CHECK ORIGINALE (9ª POSIZIONE DI RO).

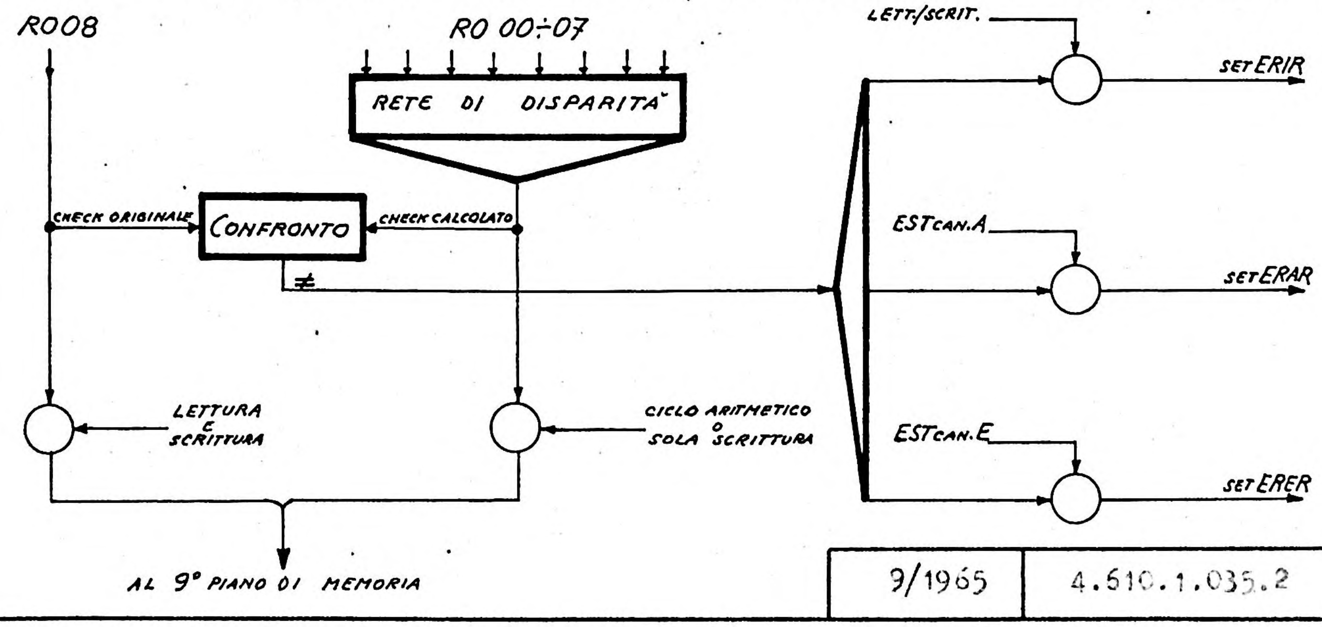
PER ASSOLVERE IL SECONDO COMPITO LA RETE ANALIZZA IL CONTENUTO DEI PRIMI 8 F.F. DI RO E CONFRONTA IL CHECK OTTENUTO CON QUELLO REGISTRATO NELLA NONA POSIZIONE. L'EVENTUALE DISCORDANZA PROVOCA:

1°) IL SET DEL F.F. ERIR (ERRORE INTERNO) SE LA SEGNALAZIONE È AVVENUTA DURANTE UNA CICLATA DI LETTURA/SCRITTURA. È QUINDI IMPEDITO IL SET DI ERIR NEGLI STATI IN CUI ESISTE L'INIBIZIONE LETTURA MEMORIA E NEGLI STATI 114 (F006 · FINU), 131, 115, 113 (F006N) DURANTE I QUALI VIENE LETTA UNA POSIZIONE DI MEMORIA IL CUI CONTENUTO PUÒ ESSERE UN CARATTERE INDEFINITO, QUINDI ERRATO.
IL SET DI ERIR PROVOCA: a) L'ARRESTO DELLA CICLATA DI LINEA (VEDI TEMPORIZZAZIONE). b) L'ACCENSIONE DI UN LAMPADINO DI SEGNALAZIONE SULLA CONSOLE OPERATIVA. INOLTRE FORNISCE UNA CONDIZIONE DI SALTO CHE PUÒ ESSERE SFRUTTATA MEDIANTE UNA SAV (INSERITA PER ESEMPIO IN UN PROGRAMMA DIAGNOSTICO).
IL RESET DI ERIR PUÒ AVVENIRE O CON LO SGANCIO O ALLA FINE DELLA FASE α DELL'ISTRUZIONE SAV. L'ARRESTO DELLA CICLATA DI LINEA PUÒ ESSERE IMPEDITO, IN FASE DI DEPANNAGGIO, MEDIANTE POSIZIONAMENTO DELL'APPOSITA CHIAVE INAR SULLA CONSOLE DI MANUTENZIONE.

2°) IL SET DEL F.F. ERAR (ERRORE CANALE A) SE LA SEGNALAZIONE È AVVENUTA DURANTE UNA ISTRUZIONE EST DI TRASMISSIONE A STAMPANTE MZ. LA SEGNALAZIONE RIGUARDA IN QUESTO CASO UNO DEI CODICI-CARATTERE PROVENIENTI DAL FOTODISCO DI SINCRONISMO.
IL SET DI ERAR PROVOCA: a) L'ARRESTO DELLA STAMPA SU UNO STATO DI ATTESA. b) L'ABILITAZIONE DEL CANALE E SE È IN CORSO UNA ISTRUZIONE EST ESECUTIVA SU QUESTO CANALE. c) L'ACCENSIONE DI UN LAMPADINO DI SEGNALAZIONE SULLA CONSOLE DI MANUTENZIONE. INOLTRE FORNISCE UNA CONDIZIONE ESTERNA CHE DEVE ESSERE ESAMINATA MEDIANTE UNA EST SUCCESSIVA (DI ESAME CONDIZIONE) E CHE PUÒ ESSERE QUINDI SFRUTTATA CON UN SALTO. IL RESET DI ERAR AVVIENE DURANTE LA FASE β GENERALE (S131), DELLE EST DI INVIO COMANDO O DI TRASMISSIONE SU CANALE A, OPPURE CON LO SGANCIO.

3°) IL SET DEL F.F. ERER (ERRORE CANALE E) SE LA SEGNALAZIONE È AVVENUTA DURANTE UNA ISTRUZIONE EST DI TRASMISSIONE SUL CANALE E CHE NON INTERESSI IL LETTORE E CHE SI RIFERISCA QUINDI A CARATTERI PROVENIENTI DAI BOCCHETTONI STANDARD. IL SET DI ERER PROVOCA L'ACCENSIONE DI UN LAMPADINO DI SEGNALAZIONE SULLA CONSOLE DI MANUTENZIONE E FORNISCE UNA CONDIZIONE CHE DEVE ESSERE ESAMINATA MEDIANTE UNA EST SUCCESSIVA E CHE PUÒ ESSERE SFRUTTATA CON UN SALTO. IL RESET DI ERER AVVIENE COLLO STESSO PRINCIPIO DEL RESET DI ERAR, MA DURANTE LE EST SU CANALE E, OPPURE CON LO SGANCIO.

IL FUNZIONAMENTO LOGICO DELLA RETE DI DISPARITÀ PUÒ ESSERE COSÌ SCHEMATIZZATO:



IL REGISTRO RA - FUNZIONAMENTO LOGICO.

È COMPOSTO DA 8 F.F. INDIPENDENTI. NELLA MAGGIOR PARTE DEI CASI È DESTINATO A MEMORIZZARE IL CARATTERE DEL CAMPO A CHE DEVE ESSERE OPERATO. IN ALCUNI ALTRI CASI SERVE COME REGISTRO AUSILIARIO.

IL REGISTRO RA VIENE COMPLETAMENTE AZZERATO:

1°) PRIMA DI RICEVERE IL CONTENUTO DI RO, SIA NEL CORSO DI UNA ISTRUZIONE CHE IN CASO DI FORZAGGIO DALLA CONSOLE DI MANUTENZIONE.
2°) PRIMA DI RICEVERE IL CONTENUTO DI RE.
3°) PRIMA DI RICEVERE IL CONTENUTO DI VE.
4°) NELLE ISTRUZIONI SOD, SOB, CFN, TFN (COMPLETAMENTO CAMPO A CON ZERI SE LA<LE)

IL REGISTRO RA PUÒ MEMORIZZARE:

a) LA CONFIGURAZIONE "TUTTI UNO" OTTENUTA SETTANDO TUTTI I F.F. NELLO STATO 107 DELLE ISTRUZIONI ADD E ADB. QUESTA CONFIGURAZIONE NON È ALTRO CHE IL COMPLEMENTO BINARIO DEL CARATTERE ZERO, CHE VA TRATTATO COL CARATTERE DEL CAMPO E (IN RO). NEL CAPITOLO DEDICATO ALL'UNITÀ ARITMETICA, IL MOTIVO DI QUESTO FORZAGGIO VERRÀ CHIARITO MEGLIO.

b) IL COMPLEMENTO BINARIO DEL CARATTERE CONTENUTO IN RO, NELLO STATO 106 DELLE ISTRUZIONI ADD E ADB, OTTENUTO VALIDANDO LE MASCHERE DI SET DI RA CON LE USCITE DIRITTE DI RO.

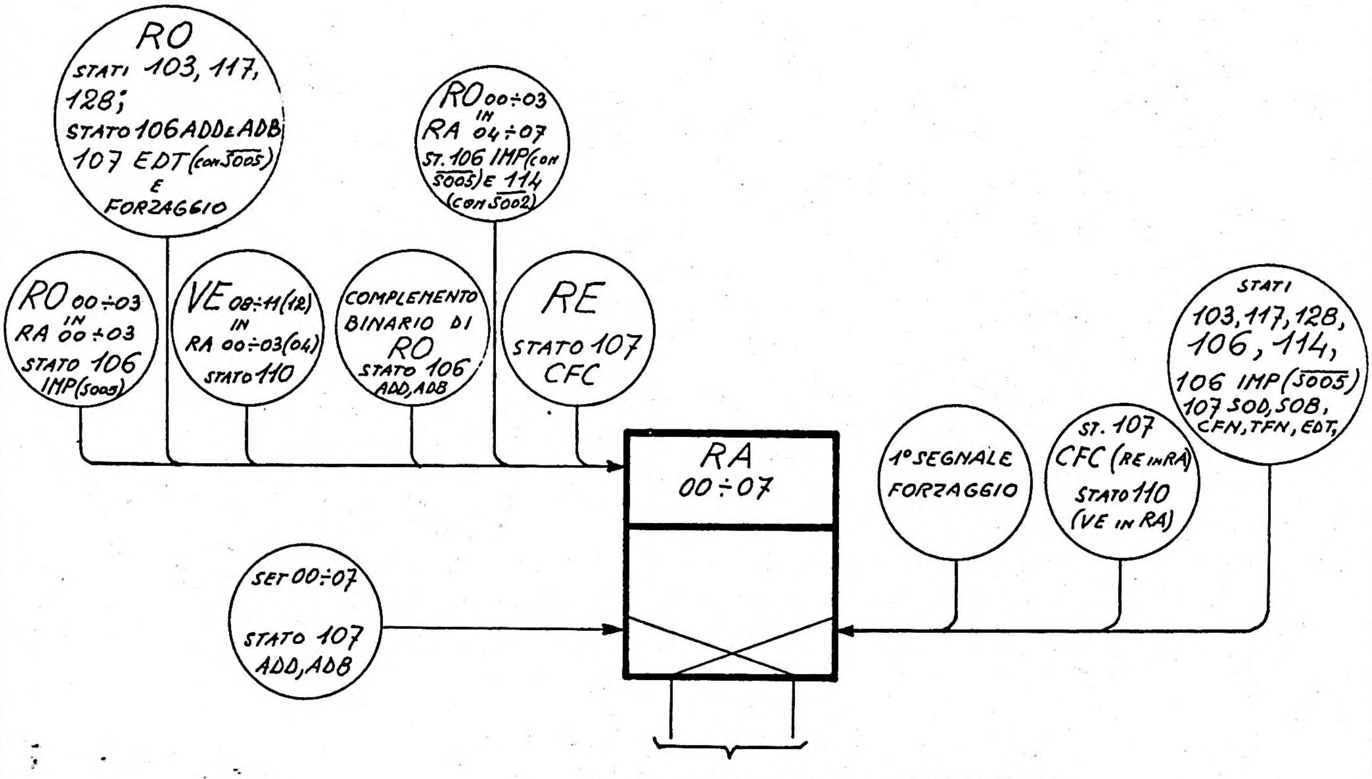
c) IL CONTENUTO DI RO, OTTENUTO VALIDANDO LE MASCHERE DI SET DI RA CON LE USCITE NEGATE DI RO, NEI SEGUENTI CASI:

1°) NELLO STATO 103 (FASE α), DURANTE IL QUALE RA RICEVE GLI 8 BIT PIÙ SIGNIFICATIVI DELL'INDIRIZZO IE O IA. I PRIMI 4 (5) BIT DI RA VERRANNO POI SCARICATI NELL'INDIRIZZATORE VE O VA IN UNO STATO SUCCESSIVO, ASSIEME A RO (CHE CONTERRÀ GLI 8 BIT MENO SIGNIFICATIVI)
2°) NELLO STATO 128 (FASE β GENERALE EST) IN CUI RA RICEVE IL CARATTERE L1 O IL CARATTERE I1 (COMPLEMENTI DI FUNZIONE) CHE VERRANNO POI SCARICATI RISPETTIVAMENTE NEI REGISTRI LO (LUNGHEZZA) E VE.
3°) NELLO STATO 117 (FASE β EST CAN A), DURANTE IL QUALE RA RICEVE IL CARATTERE PROVENIENTE DAL FOTODISCO DI SINCRONISMO DELLA STAMPANTE. DAI SUCCESSIVI CONFRONTI TRA RA E RO (CHE PRELEVA VIA VIA DALLA MEMORIA TUTTI I CARATTERI DEL BLOCCO CHE DOVRÀ ESSERE STAMPATO) NASCE LA CONDIZIONE DI ATTUAZIONE DEI CIRCUITI DI SPARO.
4°) NELLO STATO 106 DI TUTTE LE ISTRUZIONI, ECCETTUATE ADD E ADB. DURANTE QUESTO STATO RA RICEVE IL CARATTERE DEL CAMPO A CHE DEVE ESSERE TRATTATO.
5°) NELLO STATO 106 (CON S005) DELL'ISTRUZIONE IMP. I 4 F.F. MENO SIGNIFICATIVI DI RA RICEVONO IL CONTENUTO DEI CORRISPONDENTI F.F. DI RO. L'IMPACCAMENTO VIENE CONDOTTO A TERMINE IN UNO STATO SUCCESSIVO ($S106$ CON $\overline{S005}$). DURANTE IL QUALE I 4 F.F. PIÙ SIGNIFICATIVI DI RA RICEVONO IL CONTENUTO DEI 4 F.F. MENO SIGNIFICATIVI DI RO.
6°) NELLO STATO 107 (CON $\overline{S005}$) DELL'ISTRUZIONE EDT, NEL QUALE RICEVE IL CARATTERE DEL CAMPO E.
7°) NELLO STATO 114 (FASE β EST DI TRASMISSIONE 4+4 BIT) DURANTE IL QUALE I 4 F.F. PIÙ SIGNIFICATIVI DI RA RICEVONO IL CONTENUTO DEI 4 F.F. MENO SIGNIFICATIVI DI RO. QUESTO TRASFERIMENTO PRELUDE ALL'IMPACCAMENTO, IN UN UNICO CARATTERE, DI DUE CARATTERI NUMERICI. L'IMPACCAMENTO VERRÀ COMPLETATO IN UNO STATO SUCCESSIVO.
8°) PER FORZAGGIO DALLA CONSOLE DI MANUTENZIONE, MEDIANTE PREDISPOSIZIONE DEL L'APPOSITO COMMUTATORE E SUCCESSIVA PRESSIONE SUL TASTO VIA.

d) IL CONTENUTO DEL REGISTRO RE, NELLO STATO 107 DELL'ISTRUZIONE CFC, DURANTE IL QUALE RA RICEVE IL CARATTERE DA CONFRONTARE CON QUELLO SCRITTO ALL'INDIRIZZO IE.

e) IL CONTENUTO DEL REGISTRO VE. I PRIMI 4 (5) F.F. DI RA RICEVONO IL CONTENUTO DEI F.F. 08÷11 (12) DI VE DURANTE LO STATO 110 CHE PREPARA LO SCARICAMENTO DELL'INDIRIZZO DEL CAMPO E NELLE POSIZIONI 254 E 255 DI MEMORIA.

I VARI CASI DI CARICAMENTO DI RA POSSONO ESSERE COSÌ SCHEMATIZZATI:



AI REGISTRI INDIRIZZATORI VA, VE, VI
AL REGISTRO RO
AL REGISTRO LO
ALL' UNITÀ ARITMETICA.

IL CICLO ARITMETICO - FUNZIONE LOGICA.

NEL CAPITOLO DEDICATO ALLA TEMPORIZZAZIONE SI ERA ACCENNATO ALLA FUNZIONE DEL RITARDO FORNITO ALLA NORMALE CICLATA DI L.D.R. MEDIANTE L'INSERIMENTO, TRA I DUE SPEZZONI, DELL' "ANSA ARITMETICA". TALE RITARDO VIENE DENOMINATO "CICLO ARITMETICO".

ESSO SI RENDE INDISPENSABILE IN ALCUNI CASI IN CUI IL CONTENUTO DI RO SUBISCE DA SEQUENZA UNA MODIFICA, DURANTE IL TEMPO CHE INTERCORRE TRA LA LETTURA E LA SCRITTURA IN MEMORIA: SE IL TEMPO RICHIESTO PER MODIFICARE IL CONTENUTO DI RO SCONFINA NEL CICLO DI SCRITTURA IN MEMORIA, I F.F. DEL REGISTRO NON SAREBBERO COMPLETAMENTE STABILIZZATI, ED IL "CALCOLO" DEL CHECK POTREBBE RISULTARE ERRATO.

IL "CICLO ARITMETICO" VIENE PERCIÒ INSERITO NEL CICLO NORMALE:

1°) NELLE ISTRUZIONI IN CUI L'UNITÀ ARITMETICA TRASMETTE A RO IL RISULTATO DI UNA OPERAZIONE. (S107 DI ADD, SOD, ADB, SOB, ORE).

2°) IN ALCUNE ISTRUZIONI IN CUI IL CONTENUTO DI RO VIENE MODIFICATO LOGICAMENTE (S107 DI TFN, AND, ORL, DSP E S114 EST DI INGRESSO CON IMPACCAMENTO).

INOLTRE VIENE AVVIATO IL CICLO ARITMETICO NELLE ISTRUZIONI CFN, CFR, CFC (S107). DATO CHE I CONFRONTI AVVENGONO PER SOTTRAZIONE TRA DUE CARATTERI, È INDISPENSABILE LASCIARE ALL'UNITÀ ARITMETICA IL TEMPO DI ESEGUIRE TALE SOTTRAZIONE, ANCHE SE IL CONTENUTO DI RO NON VIENE ALTERATO (INFATTI I CAMPI RESTANO INTATTI).

L'EFFETTO PIÙ APPARISCENTE DELL'AVVIO DEL "CICLO ARITMETICO" È L'EMISSIONE DEL "MASTRO ARITMETICO" (NA08).

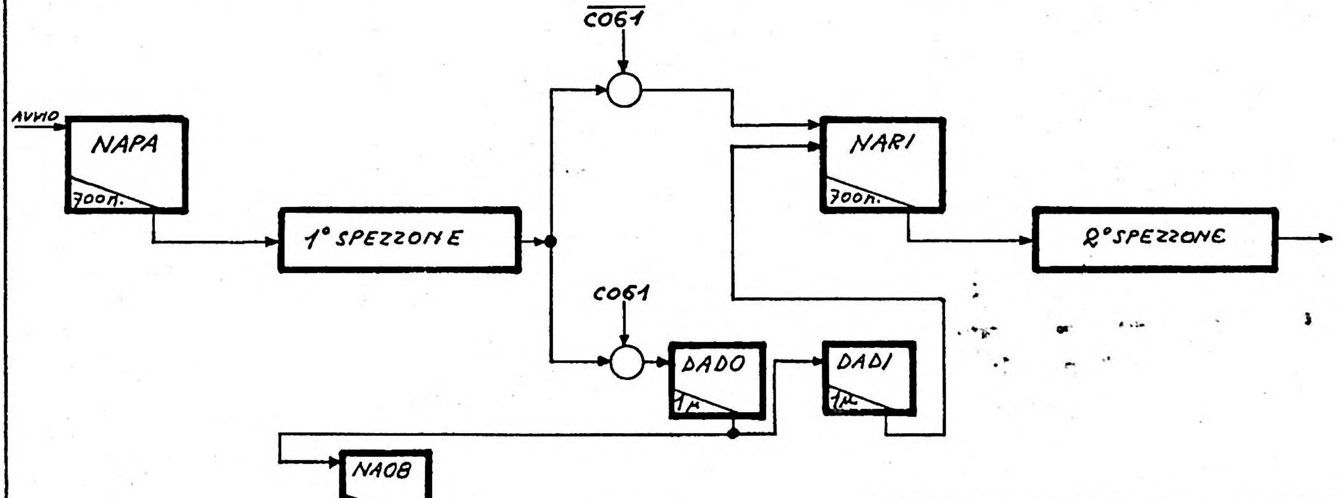
TALE MASTRO ESPLICA LA SUA FUNZIONE ATTIVANDO LE MASCHERE DI RO NEI CASI 1°) E 2°), NEI QUALI RO RICEVE RISPETTIVAMENTE LE USCITE DELL'UNITÀ ARITMETICA O IL CONTENUTO DEL REGISTRO RA.

INOLTRE VIENE IMPIEGATO PER ATTIVARE LE MASCHERE DI ALCUNI ORGANI AUSILIARI (F.F. RIPO E F.F. DIVE), SIA NEI CASI 1°) E 2°) CHE DURANTE LE ISTRUZIONI DI CONFRONTO.

IL CICLO ARITMETICO VIENE AVVIATO SE DURANTE UNA CICLATA È PRESENTE IL COMANDO C061. DETTO COMANDO AGISCE:

1°) IMPEDENDO L'AVVIO DEL SECONDO SPEZZONE DELLA L.D.R.

2°) VALIDANDO L'AVVIO DEL 1° UNIVIBRATORE DELL'ANSA ARITMETICA.



L'UNITÀ ARITMETICA: GENERALITÀ - COMPOSIZIONE.

L'U.A. è in grado di operare due caratteri, contenuti rispettivamente in RO ed in RA, in modo aritmetico (ADD, ADB, SOD, SOB) o in modo logico (ORE), e di fornire il risultato al registro RO.

Il trasferimento in RO del risultato avviene durante il ciclo aritmetico. L'U.A. dispone di uscite diritte e negate, che sono portate a validare le maschere di reset e di set di RO: tali maschere sono attivate col mastro aritmetico.

Nelle istruzioni decimali (ADD, SOD) tale trasferimento interessa solamente i primi 4 F.F. di RO; nelle istruzioni binarie (ADB, SOB) e nell'istruzione ORE, tutti gli 8 F.F.

Per quanto concerne le istruzioni aritmetiche, l'equazione che la U.A. è in grado di risolvere è la seguente:

$$\boxed{\overline{A} + B + (Ripo)}$$

dove: A è il carattere contenuto in RA (carattere campo A)

B è il carattere contenuto in RO (carattere campo E)

Ripo è il riporto eventuale proveniente dal trattamento dei due caratteri precedenti, memorizzato da un apposito F.F.

Nelle istruzioni di somma (ADD, ADB) in RA è contenuto il complemento binario del carattere del campo A. Tenendo presente l'equazione esposta precedentemente, si può concludere che l'U.A. eseguirà una normale addizione:

$$\overline{(\overline{A})} + B + (Ripo) = A + B + (Ripo)$$

Nelle istruzioni di sottrazione (SOD, SOB) e nelle istruzioni di confronto CFN, CFR, CFC (che si sviluppano come sottrazioni tra i caratteri dei due campi, senza però scaricare il risultato delle sottrazioni in RO), nel registro RA è contenuto il carattere del campo A in vera grandezza. Tenendo presente l'equazione dell'U.A. si può concludere che la sottrazione viene eseguita come una somma tra un termine (carattere campo E in RO) ed il complemento binario dell'altro termine (carattere campo A in RA):

$$\overline{(A)} + B + Ripo$$

Come si sa, le sottrazioni effettuate con questo metodo richiedono una correzione +1. Questa correzione è ottenuta forzando ad uno, all'inizio delle istruzioni suddette (fase α) il F.F. RIPO.

Si ricorderà che se la lunghezza del campo A è minore di quella del campo E, le operazioni continuano per una lunghezza LE, sommando zeri ai caratteri E. È per questo motivo che in RA viene forzata la configurazione "tutti uno" (complemento di zero, in ADD, ADB) o tutti zeri (in SOD, SOB, CFN, CFR, CFC).

Gli organi che compongono l'U.A. sono:

1°) una RETE BINARIA

2°) una RETE di CORREZIONE DECIMALE

3°) una RETE ed un F.F. di RIPORTO FINALE.

4°) alcuni CIRCUITI di LOGICA del RISULTATO.

Tali organi verranno descritti separatamente.

L'U.A. - RETE BINARIA - COMPOSIZIONE E FUNZIONE LOGICA.

La rete binaria è composta di 8 stadi elementari a NOR. All'entrata di ogni stadio confluiscono incondizionatamente le uscite dei registri RA e RO, per cui è sempre disponibile, alle uscite della rete, il risultato binario dell'operazione $\overline{A}+B+Ripo$, o dell'OR esclusivo tra A e B.

La propagazione dei riporti additivi binari tra stadio e stadio è permessa solo nelle istruzioni aritmetiche (ADD, ADB, SOD, SOB) e nelle istruzioni di confronto (CFN, CFR, CFC).

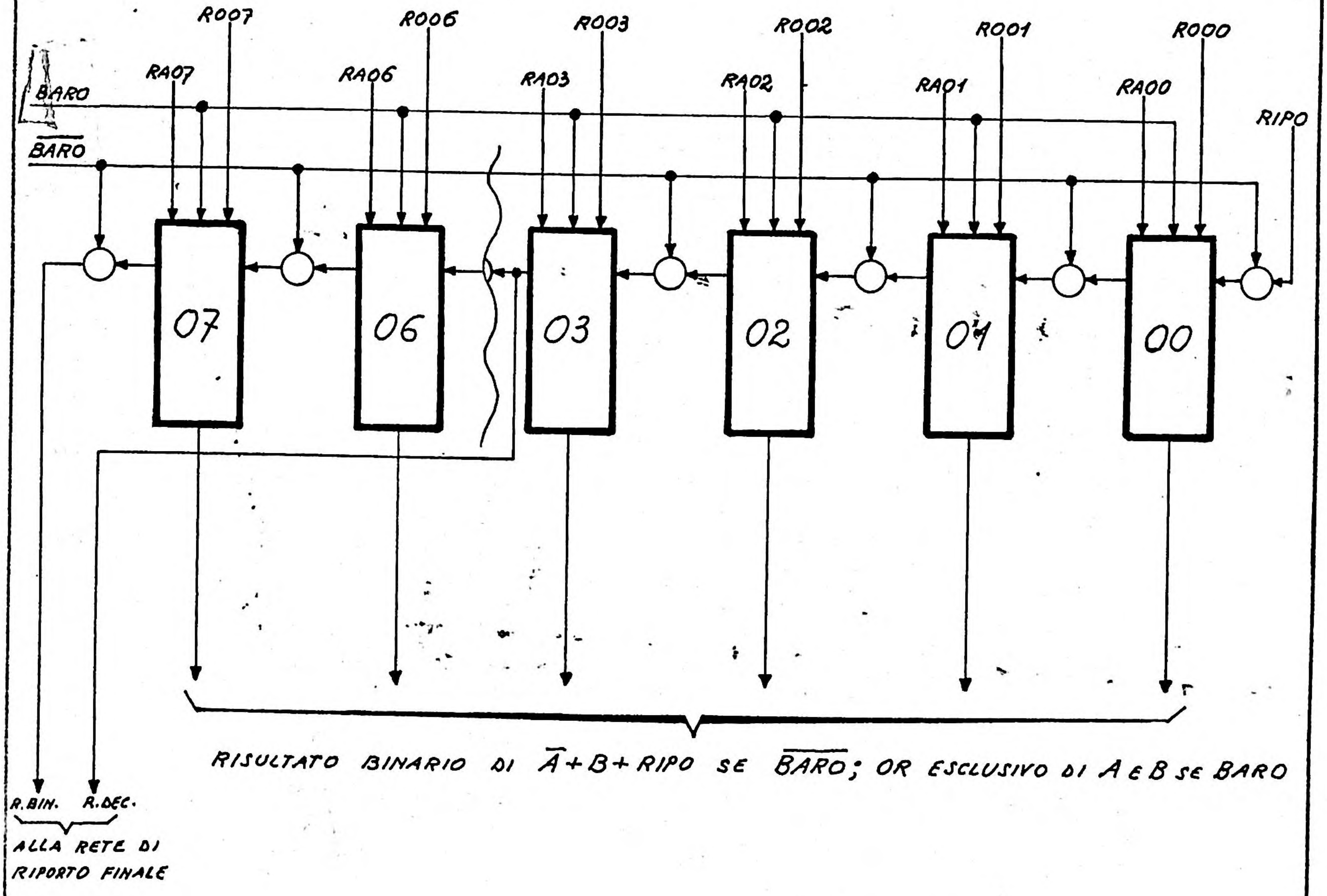
Durante tutte le altre istruzioni, la presenza di un particolare segnale (BARO) impedisce la propagazione dei riporti binari da stadio a stadio e forza un riporto in ogni stadio. In questi casi è disponibile, all'uscita della rete binaria, l'OR esclusivo tra i caratteri contenuti in RO e RA.

È interessante notare che l'OR esclusivo permette di stabilire rapidamente la condizione di uguaglianza tra due caratteri (risultato dell'OR esclusivo = tutti zeri).

Questa proprietà viene sfruttata nelle istruzioni di ricerca (RCA e RCI) e nell'istruzione EST di trasmissione a stampante.

Ogni stadio della rete può essere idealmente considerato soddiviso in due gruppi di NOR: uno destinato alla somma ed uno destinato alla propagazione del riporto binario allo stadio di somma successivo.

Il primo stadio è quindi interessato dal riporto dell'operazione eseguita sul paio di caratteri trattati precedentemente; il quarto stadio e l'ottavo stadio forniscono rispettivamente: il riporto decimale (istruzioni ADD e SOD) e il riporto binario finale (istruzioni ADB e SOB). Il funzionamento dei circuiti preposti alla logica di tali riporti verrà esaminato nel capitolo dedicato alla rete di riporto finale.



L'U.A. - RETE DI CORREZIONE DECIMALE - Funzionamento logico.

Si è visto nel capitolo precedente che la rete binaria fornisce sempre un risultato espresso in codice binario puro.

Nelle istruzioni decimali (ADD, SOD) si rende perciò indispensabile una correzione: ADD — quando i primi 4 bit del risultato esprimono un valore maggiore di 9 o generano riporto; SOD — quando non generano riporto.

La correzione è ottenuta sommando al risultato fornito dai primi 4 stadi della rete binaria il valore 0110 (6 decimale) in ADD, oppure il valore 1010 (10 decimale) in SOD.

L'organo incaricato di operare questa correzione è una apposita rete a NOR, composta di tre stadi elementari, collegati alle uscite 01, 02 e 03 della rete binaria. È chiaro, infatti, che in tutti i casi di correzione il primo stadio (00) del risultato non dovrà subire alterazioni, dato che il 1° bit dei valori di correzione è zero.

Ognuno dei tre stadi può essere idealmente suddiviso in due gruppi di NOR:

- il primo è abilitato alla correzione in caso di somma (ADD)
- il secondo è abilitato alla correzione in caso di sottrazione (SOD)

Se nessuno dei due gruppi è abilitato, il risultato fornito dalla rete binaria fluisce attraverso la rete di correzione decimale, senza subire alterazioni. (istruzioni binarie, ORE, ecc.)

Si tenga presente che le istruzioni di confronto CFR, CFC vanno considerate istruzioni binarie, mentre CFN va considerata come decimale.

L'abilitazione alla correzione viene fornita mediante le combinazioni di una coppia di comandi della matrice (C062 e C063):

$C062 \cdot C063$ = sottrazione decimale (SOD, CFN)

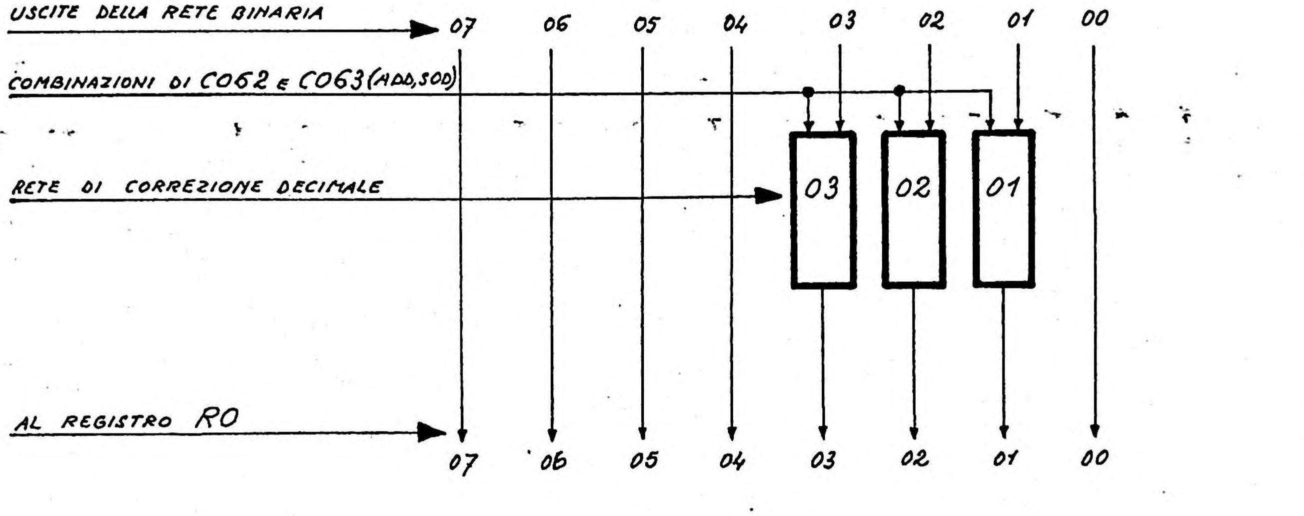
$\overline{C062} \cdot C063$ = somma decimale (ADD)

che forniscono anche le seguenti indicazioni:

$C062 \cdot \overline{C063}$ = operazioni binarie (ADB, SOB, CFR, CFC)

$\overline{C062} \cdot \overline{C063}$ = OR esclusivo (ORE, RCA, RCI, EST, ecc.)

Quest'ultima combinazione coincide col segnale BARO, visto nel capitolo precedente.



L'U.A. - RETE DI RIPORTO FINALE - FUNZIONAMENTO LOGICO.

COME SI È ACCENNATO PRECEDENTEMENTE, IL F.F. RIPO È DESTINATO A MEMORIZZARE L'EVENTUALE RIPORTO RISULTANTE DAL TRATTAMENTO DI DUE CARATTERI, AFFINCHÈ VENGA CONSIDERATO DURANTE IL TRATTAMENTO DEI DUE CARATTERI SUCCESSIVI.

TALE RIPORTO, DETTO "RIPORTO FINALE", VIENE FORNITO AL F.F. RIPO TRAMITE UNA APPOSITA RETE A NOR, CHE OPERA LOGICAMENTE IN BASE ALLE SEGUENTI CONSIDERAZIONI:

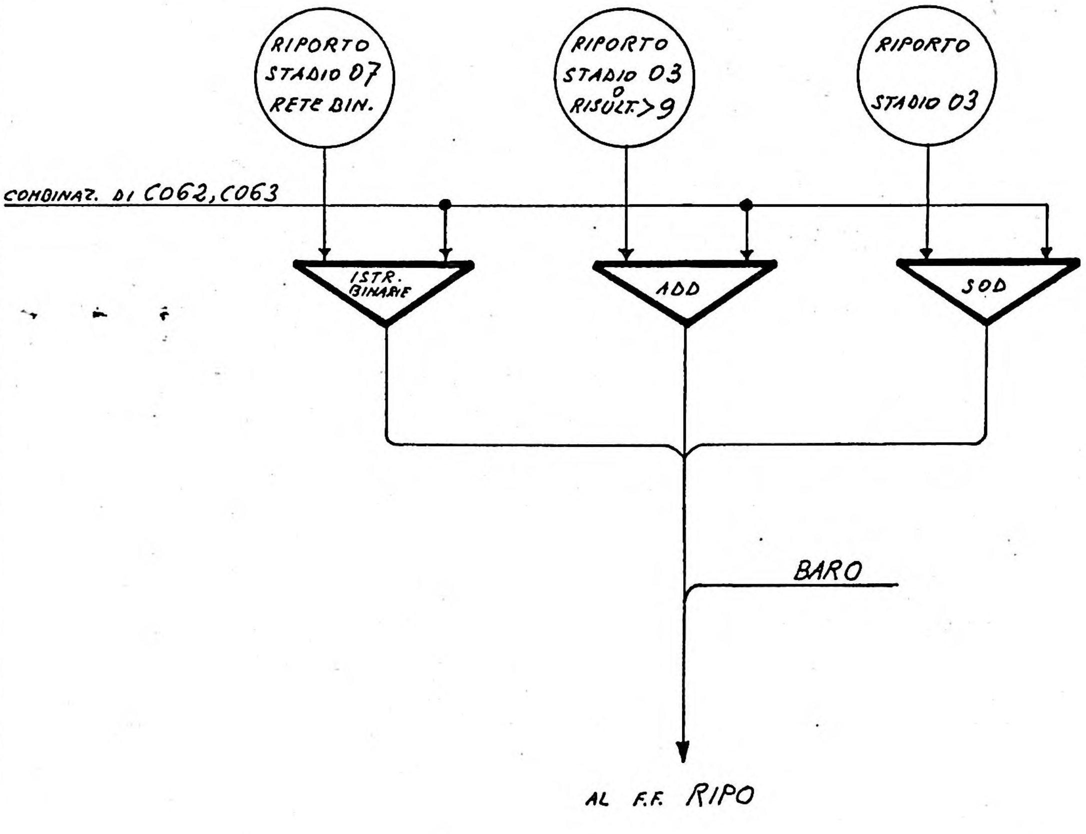
1°) ISTRUZIONI BINARIE (ADB, SOB, CFR, CFC) - IL RIPORTO FINALE COINCIDE COL RIPORTO FORNITO DALL'ULTIMO STADIO DELLA RETE BINARIA.

2°) ISTRUZIONE ADD - IL RIPORTO FINALE VIENE EMESSO:
  a) SE È STATO GENERATO UN RIPORTO DAL 4° STADIO DELLA RETE BINARIA.
  b) SE IL RISULTATO FORNITO DAI PRIMI 4 STADI DELLA RETE BINARIA È MAGGIORE DI 9.
(IN ENTRAMBI I CASI IL RISULTATO VIENE CORRETTO DALL'APPOSITA RETE).

3°) ISTRUZIONE SOD - IL RIPORTO FINALE VIENE EMESSO OGNI VOLTA CHE IL 4° STADIO DELLA RETE BINARIA GENERA UN RIPORTO. CIÒ SI VERIFICA QUANDO IL TERMINE A DI UNA SOTTRAZIONE È MINORE DEL TERMINE B. NEL CASO OPPOSTO IL RIPORTO FINALE NON VIENE EMESSO E SI RENDE NECESSARIA LA CORREZIONE DECIMALE.

4°) ISTRUZIONE ORE (ED RCA, RCI, ECC) - IL RIPORTO FINALE VIENE FORZATO DALLA PRESENZA DEL SEGNALE BARO.

IL CONDIZIONAMENTO LOGICO DELLA RETE DI RIPORTO FINALE È OTTENUTO, COME PER LA RETE DI CORREZIONE, DAI COMANDI C062 E C063.



L'U.A. - F.F. RIPO - FUNZIONAMENTO LOGICO.

LE USCITE DELLA RETE DI RIPORTO FINALE (DIRITTA E NEGATA) VALIDANO LE MASCHERE DI RESET E DI SET DEL F.F. RIPO. TALI MASCHERE VENGONO ATTIVATE DAL MASTRO ARITMETICO, DURANTE LO STATO 107 DI TUTTE LE ISTRUZIONI CHE UTILIZZANO L'UNITÀ ARITMETICA (ADD, SOD, ADB, SOB, CFN, CFR, CFC, ORE).

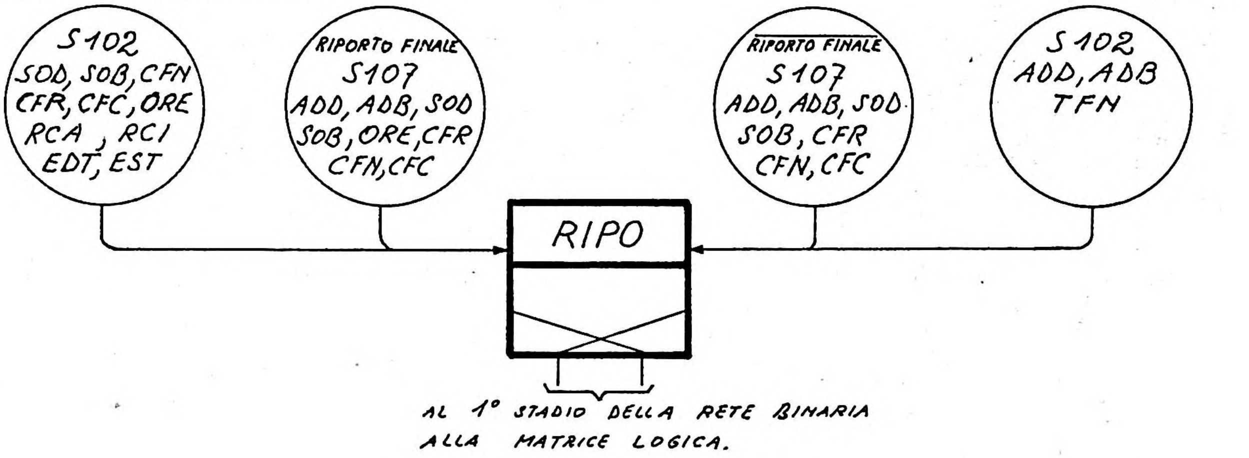
IL F.F. RIPO VIENE INOLTRE DISPOSTO DURANTE LA FASE α (S102) DI ALCUNE ISTRUZIONI DI TIPO ARITMETICO:

1°) SOD, SOB, CFN, CFR, CFC : IN QUESTI CASI SI RENDE INDISPENSABILE LA CORREZIONE +1, PER CUI RIPO VIENE SETTATO.

2°) ADD, ADB: PER IL MOTIVO OPPOSTO DEL PRECEDENTE, RIPO VIENE RESETTATO.

RIPO VIENE UTILIZZATO, IN COMBINAZIONE CON IL F.F. DIVE, PER FORNIRE ALCUNE CONDIZIONI ALLA MATRICE LOGICA, CHE VENGONO SFRUTTATE COI SALTI.

A QUESTO SCOPO VIENE DISPOSTO AD UNO DURANTE LA FASE α DELLE ISTRUZIONI EDT, EST, RCA, RCI, ORE. DURANTE LA FASE β DELL'ISTRUZIONE ORE VIENE SISTEMATICAMENTE SETTATO AD OGNI CICLATA E VIENE RESETTATO DURANTE LA FASE α DELL'ISTRUZIONE TFN. PUÒ INOLTRE ESSERE FORZATO A UNO OD A ZERO, TRAMITE LA CONSOLE DI MANUTENZIONE.



L'U.A. - CIRCUITI DI LOGICA DEL RISULTATO - FUNZIONE LOGICA.

TRE APPOSITI DECODIFICATORI, ABBINATI ALL'U.A., FORNISCONO LE SEGUENTI INDICAZIONI:

1°) RISULTATO DECIMALE (PRIMI 4 BIT) UGUALE A ZERO.
2°) RISULTATO RELATIVO AGLI ULTIMI 4 BIT UGUALE A ZERO.
3°) RISULTATO DELL'OR ESCLUSIVO TRA DUE CARATTERI UGUALE A ZERO.

LE INDICAZIONI FORNITE DAI TRE CIRCUITI SUDDETTI AGISCONO:

a) SULLA MATRICE LOGICA COME CONDIZIONI PER UN CAMBIAMENTO DI STATO. PER ES. NELL'ISTRUZIONE RCA, LA RICERCA TERMINA QUANDO SI RISCONTRA UGUAGLIANZA TRA IL CARATTERE A ED IL CARATTERE E. (RISULTATO DELL'OR ESCLUSIVO = 0)

b) SUL F.F. DIVE CHE STATICIZZA L'INDICAZIONE "RISULTATO DIVERSO DA ZERO", E, A QUESTO SCOPO, VIENE INTERESSATO DAL 1° CIRCUITO NELLE ISTRUZIONI DECIMALI (ADD, SOD, CFN) E DALLA COMBINAZIONE DEL 1° E DEL 2° CIRCUITO NELLE ISTRUZIONI BINARIE (ADB, SOB, ORE, CFR, CFC).

c) SUL CIRCUITO DI ABILITAZIONE DELLO SPARAMARTELLI MZ, IN QUANTO L'ABILITAZIONE ALLO SPARO AVVIENE SE SI RISCONTRA UGUAGLIANZA (OR ESCLUSIVO UGUALE A ZERO) TRA IL CARATTERE DEL CAMPO DA STAMPARE ED IL CODICE FORNITO DAL ROTODISCO DI SINCRONISMO DELLA STAMPANTE.

L'U.A.- F.F. DIVE - FUNZIONAMENTO LOGICO.

AL TERMINE DI UNA ISTRUZIONE DI TIPO ARITMETICO, LA POSIZIONE "UNO" DEL F.F. DIVE HA IL SIGNIFICATO GENERALE DI: "RISULTATO DIVERSO DA ZERO"; COME SI È VISTO L'INDICAZIONE È FORNITA DALL'U.A. DURANTE ALCUNE ISTRUZIONI NON ARITMETICHE DIVE VIENE UTILIZZATO COME F.F. DI SERVIZIO, PER MEMORIZZARE INFORMAZIONI DAI SIGNIFICATI PIÙ DISPARATI:

1°) EST DI TRASMISSIONE: DIVE VIENE SETTATO NON APPENA ALL'UC. PERVIENE UN SEGNALE DI "FINE" DAL GOVERNO DELL'UNITÀ INTERESSATA.

2°) EDT: DIVE VIENE SETTATO SE LA PARTE NUMERICA DEL CARATTERE A È DIVERSA DA ZERO. QUESTO AVVENIMENTO È FONDAMENTALE PER L'INTERPRETAZIONE DEL CODICE SPECIALE SST IN "SOPPRESSIONE ZERI" (STATO 106)

3°) DURANTE LA TFN VIENE SETTATO DIVE SE UNO QUALUNQUE DEI CARATTERI TRASFERITI È DIVERSO DA ZERO (STATO 106)

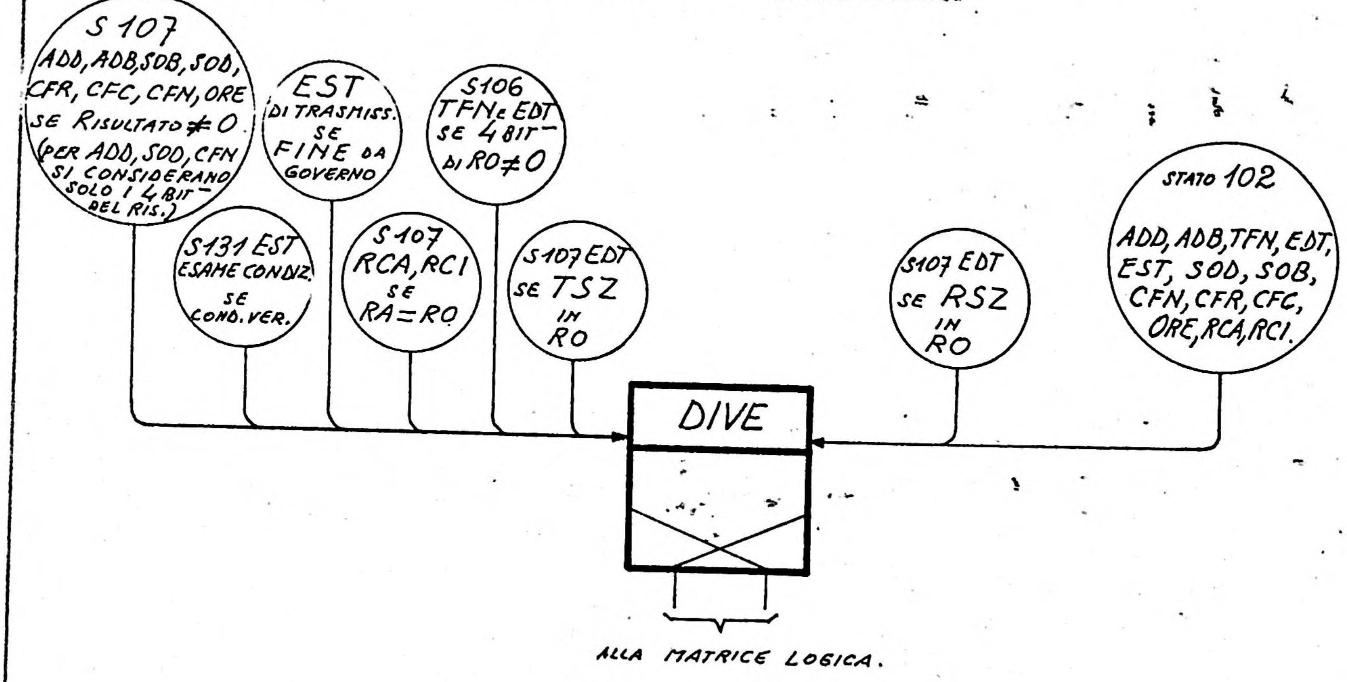
4°) DURANTE RCA OD RCI, DIVE VIENE SETTATO SE SI È RISCONTRATA UGUAGLIANZA TRA IL CARATTERE DEL CAMPO E TRATTATO E QUELLO DEL CAMPO A. (STATO 107)

5°) DURANTE L'EDT VIENE INOLTRE SETTATO DIVE SE IL CARATTERE PRELEVATO DAL CAMPO E PER ESSERE ANALIZZATO È IL CODICE SPECIALE TSZ; VIENE RESETTATO SE È RSZ. (STATO 107)

6°) DURANTE LE EST DI ESAME CONDIZIONE DIVE VIENE SETTATO SE LA CONDIZIONE ESTERNA ESAMINATA È VERIFICATA. (STATO 131)

IN TUTTI I CASI LA POSIZIONE DI DIVE FORNISCE DIRETTAMENTE O INDIRETTAMENTE (IN COMBINAZIONE CON RIPO) DELLE CONDIZIONI PER LA MATRICE LOGICA.

IL F.F. DIVE VIENE RESETTATO DURANTE LA FASE INTERPRETATIVA DI TUTTE LE ISTRUZIONI CHE FORNISCONO, AL TERMINE DELLA LORO ESECUZIONE, DELLE CONDIZIONI DI SALTO (STATO 102 ADD, ADB, TFN, EDT, EST, SOD, SOB, CFN, CFR, CFC, ORE, RCA, RCI). PUÒ INOLTRE ESSERE DISPOSTO AD UNO O A ZERO TRAMITE LA CONSOLE DI MANUTENZIONE.



IL F.F. COVE - FUNZIONAMENTO LOGICO.

LA POSIZIONE UNO DEL F.F. COVE HA IL SIGNIFICATO GENERALE DI "CONDIZIONE VERIFICATA". TALE CONDIZIONE VIENE PRESA IN CONSIDERAZIONE DURANTE LO STATO 105 DELLE ISTRUZIONI DI SALTO, E DETERMINA LA MODIFICA DELL'INDIRIZZO PROGRAMMA (ISTRUZIONI SAC, SAV, SAR) E LA RISERVA DELL'INDIRIZZO STESSO (SAR), AGENDO DIRETTAMENTE SULLA MATRICE LOGICA.

A QUESTO SCOPO COVE SI POSIZIONA AD UNO IN BASE AL RISULTATO DI UN RAFFRONTO TRA LA CONDIZIONE ESPRESSA TRAMITE IL CARATTERE F' DELL'ISTRUZIONE DI SALTO, E LO STATO DI ALCUNI ORGANI DELL'U.C., POSIZIONATI IN PRECEDENZA. QUESTO RAFFRONTO VIENE ESEGUITO NELLA MATRICE LOGICA TRA IL CONTENUTO DEL REGISTRO RE (F') ED I SEGUENTI ORGANI:

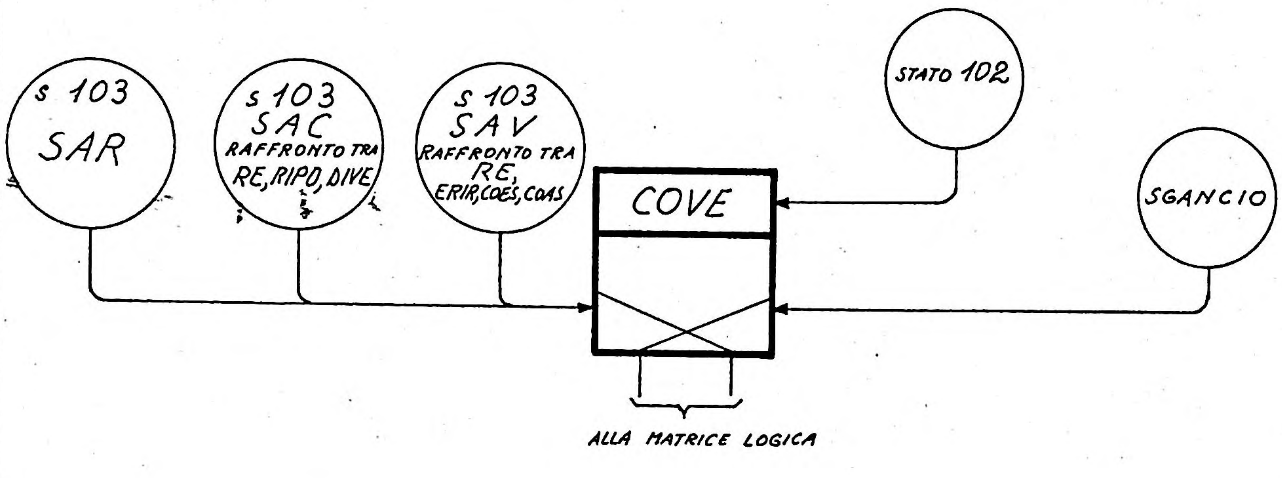
1°) NELL'ISTRUZIONE SAC: RIPO E DIVE

2°) NELL'ISTRUZIONE SAV: ERIR o COAS o COES

FA ECCEZIONE A QUESTO PRINCIPIO L'ISTRUZIONE SAR, CHE È UN SALTO INCONDIZIONATO, QUINDI POSIZIONA AD UNO COVE SENZA PRENDERE IN CONSIDERAZIONE LO STATO DI ALTRI ORGANI.

IL F.F. COVE VIENE RESETTATO SISTEMATICAMENTE DURANTE LO STATO 102 DI TUTTE LE ISTRUZIONI E CON LO SGANCIO. L'ABILITAZIONE AL SET AVVIENE NELLO STATO 103.

IL F.F. COVE PUÒ ESSERE DISPOSTO AD UNO O A ZERO TRAMITE LA CONSOLE DI MANUTENZIONE.



IL REGISTRO RE - FUNZIONAMENTO LOGICO.

È COMPOSTO DI 9 F.F. INDIPENDENTI. LA SUA PRINCIPALE FUNZIONE VIENE ESPLICATA DURANTE LE ISTRUZIONI EST DI TRASMISSIONE, DI INVIO COMANDO E DI ESAME CONDIZIONE, DURANTE LE QUALI SERVE DA BUFFER PER I CARATTERI CHE VENGONO SCAMBIATI CON LE UNITÀ ESTERNE. DURANTE LA FASE β GENERALE DELLE ISTRUZIONI ESTERNE DI QUALSIASI TIPO, E DURANTE LA FASE DI TRASMISSIONE DELLE ISTRUZIONI EST DI USCITA, IL REGISTRO RE RICEVE TALI CARATTERI DA RO (TEMPORIZZATI DA UN MASTRO DELLA LINEA DI RITARDO) E LI TRASMETTE ALL'UNITÀ ESTERNA. TALI CARATTERI POSSONO AVERE IL SIGNIFICATO DI DATI O DI COMANDI. NELLE EST DI TRASMISSIONE IN INGRESSO, RE RICEVE I CARATTERI DALL'UNITÀ ESTERNA (TEMPORIZZATI DA UN SEGNALE DI ACCOMPAGNAMENTO CARATTERE PROVENIENTE DALL'UNITÀ ESTERNA STESSA) E LI TRASMETTE A RO. IN QUESTO CASO I CARATTERI HANNO SEMPRE IL SIGNIFICATO DI DATI.

IN ALCUNI STATI RE VIENE UTILIZZATO COME REGISTRO AUSILIARIO; INOLTRE FORNISCE INDIRETTAMENTE ALLA RETE COMBINATORIA ALCUNE CONDIZIONI LOGICHE IN BASE AL SUO CONTENUTO (CARATTERE U DELLE ISTRUZIONI EST, CHE SPECIFICA L'UNITÀ ESTERNA).

IL REGISTRO RE VIENE RIMESSO A ZERO COMPLETAMENTE:

1°) ALLA PREPARAZIONE DEL CARICAMENTO DI UN PROGRAMMA, MEDIANTE PRESSIONE SUL TASTO IP1 O IP2 DELLA CONSOLE OPERATIVA.
2°) PRIMA DI RICEVERE I CARATTERI PROVENIENTI DALL'UNITÀ ESTERNA.
3°) PRIMA DI RICEVERE IL CONTENUTO DI RO, CIOÈ NEL CASO DI EST DI USCITA, NEL CASO IN CUI SERVE COME REGISTRO AUSILIARIO E NEL CASO DI FORZAGGIO DALLA CONSOLE DI MANUTENZIONE.

RE PUÒ REGISTRARE:

a) <u>IL CONTENUTO DI RO</u>. QUESTO TRASFERIMENTO È OTTENUTO VALIDANDO LE MASCHERE DI SET DI RE CON LE USCITE NEGATE DI RO, ED INTERESSA TUTTI I 9 F.F. ESSO AVVIENE NEI SEGUENTI CASI:
  1°) NELLO STATO 102 (FASE α), IN CUI RICEVE IL CARATTERE U DELLE ISTRUZIONI EST, O IL CARATTERE A (ISTR. TIPO B3), O IL CARATTERE F' (ISTR. TIPO B4 E C4).
  2°) NEGLI STATI 113 E 114 DELLE ISTRUZIONI DI USCITA SU CANALE E, IN CUI RICEVE I CARATTERI DA TRASMETTERE ALL'UNITÀ ESTERNA.
  3°) NELLO STATO 127 (FASE β GENERALE EST), IN CUI RICEVE IL CARATTERE X DI COMPLEMENTO FUNZIONE, CHE HA SIGNIFICATO DI COMANDO O CONDIZIONE DA ESAMINARE)
  4°) NELLO STATO 107 DELL'ISTRUZIONE EDT (CON S004 E $\overline{S005}$), IN CUI MEMORIZZA IL CARATTERE DI RIEMPIMENTO. (CHE CONSERVERÀ PER TUTTA LA DURATA DELL'ISTRUZIONE)
  5°) MEDIANTE PREDISPOSIZIONE DELL'APPOSITO COMMUTATORE SULLA CONSOLE DI MANUTENZIONE E SUCCESSIVA PRESSIONE SUL TASTO VIA.

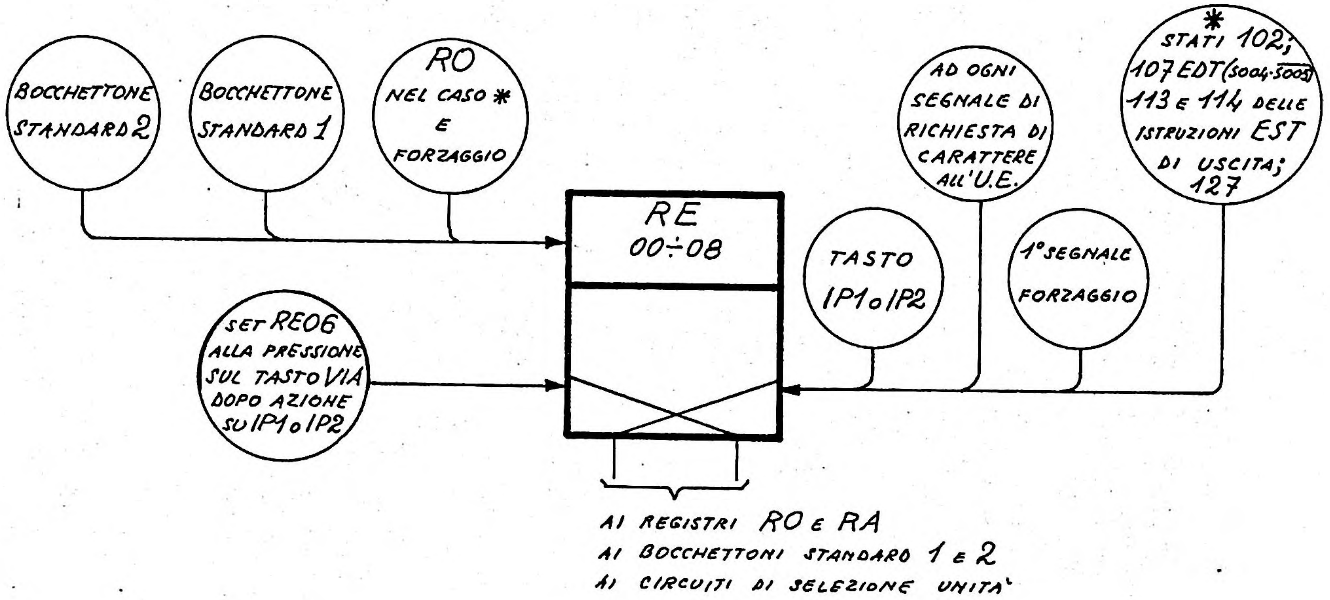
b) <u>I CARATTERI PROVENIENTI DAL BOCCHETTONE STANDARD 1</u>: QUESTO TRASFERIMENTO È OTTENUTO VALIDANDO LE MASCHERE DI SET DI RE CON I CORRISPONDENTI SEGNALI PROVENIENTI DAL BOCCHETTONE STANDARD 1, ED AVVIENE MEDIANTE UN SEGNALE DERIVANTE DA QUELLO CHE ACCOMPAGNA OGNI CARATTERE.

c) <u>I CARATTERI PROVENIENTI DAL BOCCHETTONE STANDARD 2</u>; CON LE STESSE MODALITÀ DEL TRASFERIMENTO PRECEDENTE.

d) <u>IL FORZAGGIO AD 1 DELLA 7ª POSIZIONE</u>, MEDIANTE SET DIRETTO DEL F.F. CORRISPONDENTE. QUESTO FORZAGGIO AVVIENE SOLO SE SI È IN FASE DI PREPARAZIONE AL CARICAMENTO DI UN PROGRAMMA. LA PRESSIONE SUL TASTO IP1 O IP2 HA AZZERATO, COME SI È VISTO TUTTI I F.F. DI RE. INOLTRE HA DISPOSTO AD 1 UN F.F. DI SERVIZIO (TEPI) CHE, ALLA PRESSIONE SUL TASTO VIA SUCCESSIVA VALIDA L'EMISSIONE D'UN MASTRO (TEMID) CHE FORZA RE06. INOLTRE SI AVVIA LA CICLATA DELLA LINEA DI RITARDO. LA CONFIGURA_

ZIONE ASSUNTA DA RE (001000000) HA PER L'UNITÀ ESTERNA INCARICATA DI LEGGERE IL PROGRAMMA E DI INVIARLO ALL' U.C. IL SIGNIFICATO DI COMANDO (LEGGI AVANTI). QUESTE OPERAZIONI VENGONO DEFINITE INIZIALIZZAZIONE. SI È VISTO COME IP1 ED IP2 AGISCONO SUI REGISTRI SO, FO, VI, VE PER CREARE LE CONDIZIONI NECESSARIE AL CARICAMENTO DI UN PROGRAMMA. SI VEDRÀ IN SEGUITO COME VIENE SELEZIONATA L'UNITÀ DESTINATA A CIÒ.

IL FUNZIONAMENTO LOGICO DI RE PUÒ ESSERE COSÌ SCHEMATIZZATO:



IL REGISTRO LO - FUNZIONE LOGICA:

È DESTINATO A MEMORIZZARE, DURANTE LA FASE α, IL CODICE CHE DEFINISCE LA LUNGHEZZA DELL'ISTRUZIONE. DURANTE LA FASE β IL CONTENUTO DI LO EVOLVE IN MODO DECRESCENTE. CIÒ È OTTENUTO SOTTRAENDOGLI UNA UNITÀ, MEDIANTE UNA PARTICOLARE RETE DI CONTA, OGNI VOLTA CHE VIENE TRATTATO UN CARATTERE DEL CAMPO E.

IN QUESTA FASE IL CONTENUTO DI LO FORNISCE ALLA RETE COMBINATORIA ALCUNE CONDIZIONI LOGICHE CHE VALIDANO L'EMISSIONE DI PARTICOLARI COMANDI DI CAMBIAMENTO DI STATO.

DATO CHE LA LUNGHEZZA DELLE ISTRUZIONI È DEFINITA COME DISTANZA TRA GLI INDIRIZZI ESTREMI DI UN CAMPO, IL CONTENUTO DI LO ESPRIME IL NUMERO DI CARATTERI DA TRATTARE, MENO UNO.

PER QUESTO MOTIVO IL CONTENUTO DI LO, IN FASE β, ASSUME LA CONFIGURAZIONE "TUTTI ZERI", QUANDO VIENE TRATTATO IL PENULTIMO CARATTERE DEL CAMPO IN ESAME. DURANTE IL TRATTAMENTO DELL'ULTIMO CARATTERE, LO ASSUME QUINDI LA CONFIGURAZIONE "TUTTI UNO". (CHE È IL RISULTATO BINARIO DELLA SOTTRAZIONE DI UNO A "TUTTI ZERI") QUESTA CONFIGURAZIONE HA, PER IL SEQUENZIATORE, IL SIGNIFICATO GENERALE DI "FINE ISTRUZIONE".

— NELLE ISTRUZIONI DI TIPO A2, LO MEMORIZZA IL CARATTERE L (8 BIT) CHE DEFINISCE UNA LUNGHEZZA MASSIMA DI 256 CARATTERI. L'EVOLUZIONE DI L FORNISCE LE SEGUENTI CONDIZIONI:

1°) SE L È DIVERSO DA "TUTTI UNO" CIÒ SIGNIFICA CHE L'ESAME DEI CARATTERI DEL CAMPO E NON È ANCORA TERMINATO. I COMANDI DI CAMBIAMENTO DI STATO CONDIZIONANO LA SEQUENZA DI STATI DELLA FASE β. (STATI 106 e 107)

2°) SE L DIVENTA "TUTTI UNO" DURANTE LE ISTRUZIONI RCA O RCI, CIÒ PUÒ SIGNIFICARE CHE LA RICERCA CARATTERE NON HA AVUTO ESITO POSITIVO. I COMANDI DI CAMBIAMENTO DI STATO INVIANO COMUNQUE ALLA SEQUENZA DI SCARICAMENTO DELL'INDIRIZZO DEL CAMPO E NELLE POSIZIONI 254 E 255 (STATI 110 E 111).

3°) SE L DIVENTA "TUTTI UNO" DURANTE LE ALTRE ISTRUZIONI, CIÒ SIGNIFICA CHE L'ESAME DEI CARATTERI È TERMINATO. I COMANDI DI CAMBIAMENTO DI STATO INVIANO PERCIÒ ALLA FASE α DELL'ISTRUZIONE SUCCESSIVA (STATO 101).

— NELLE ISTRUZIONI DI TIPO A1, LO MEMORIZZA I DUE SEMICARATTERI LE ED LA, (DI 4 BIT CIASCUNO). LE DEFINISCE QUINDI UNA LUNGHEZZA MASSIMA DI 16 CARATTERI. IN QUESTO CASO LA RETE DI CONTA TRATTA SEPARATAMENTE I DUE SEMICARATTERI, SOTTRAENDO AD ENTRAMBI UNA UNITÀ OGNI VOLTA CHE VIENE TRATTATO UN CARATTERE DEL CAMPO E. L'EVOLUZIONE DI LE E LA FORNISCE LE SEGUENTI CONDIZIONI:

1°) SE LA DIVENTA "TUTTI ZERI", CIÒ SIGNIFICA CHE È STATO TRATTATO IL PENULTIMO CARATTERE DEL CAMPO A. L'EVENTO VIENE MEMORIZZATO RESETTANDO IL F.F. S004 E CON CIÒ VIENE CREATA UNA CONDIZIONE CHE DOVRÀ AGIRE NELLE CICLATE SUCCESSIVE: COME SI RICORDERÀ LE ISTRUZIONI DI QUESTO TIPO PREVEDONO IL COMPLETAMENTO DEL CAMPO A CON ZERI DALLA PARTE PIÙ SIGNIFICATIVA SE LA È MINORE DI LE

2°) SE LE È DIVERSO DA "TUTTI UNO", CIÒ SIGNIFICA CHE L'ESAME DEI CARATTERI DEL CAMPO E NON È ANCORA TERMINATO. I COMANDI DI CAMBIAMENTO DI STATO CONDIZIONANO LA SEQUENZA DI STATI DELLA FASE β. (STATI 106 E 107).

3°) SE LE DIVENTA "TUTTI UNO", CIÒ SIGNIFICA CHE L'ESAME DEI CARATTERI È TERMINATO. I COMANDI DI CAMBIAMENTO DI STATO INVIANO PERCIÒ ALLA FASE α DELL'ISTRUZIONE SUCCESSIVA.

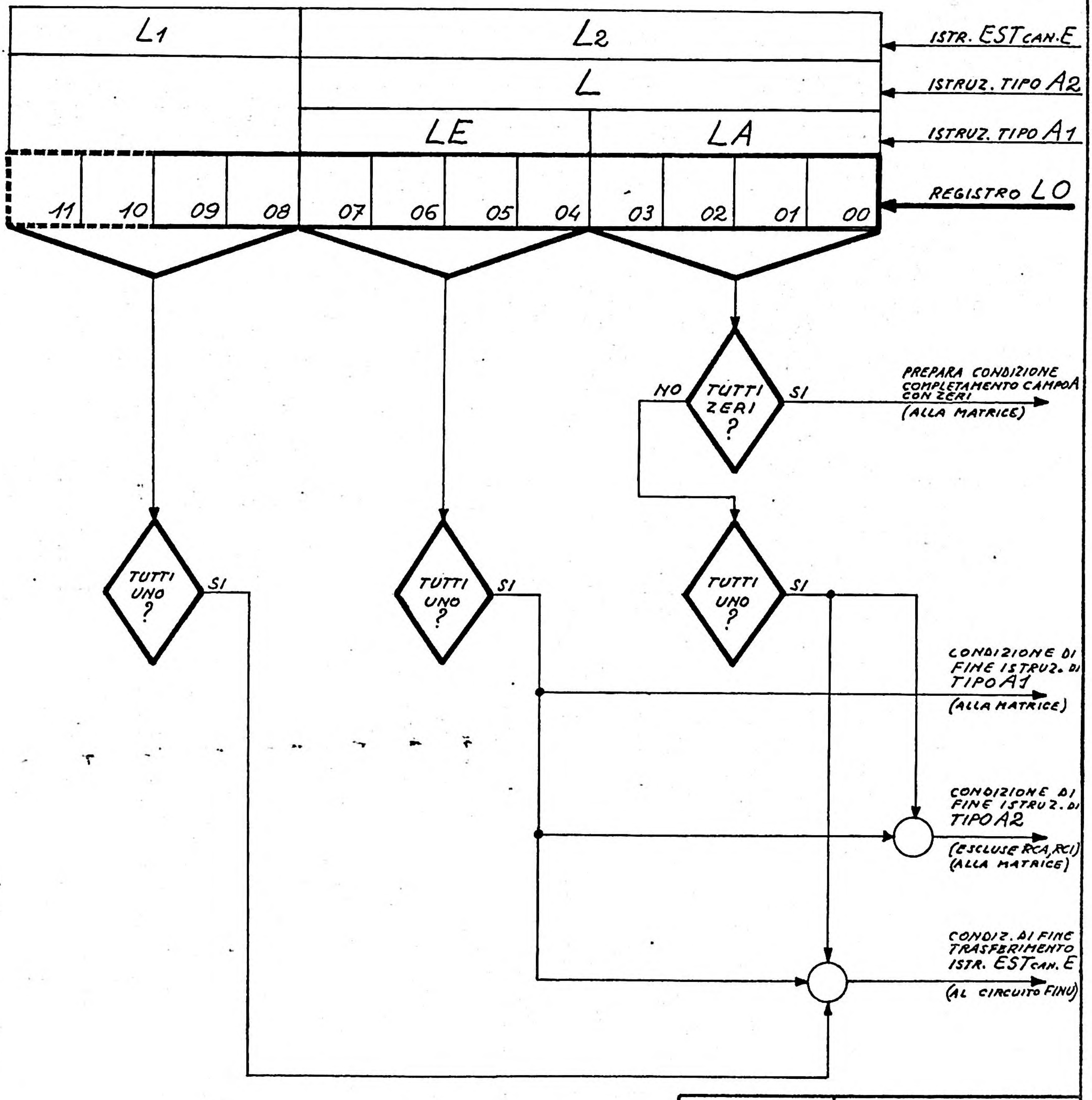
— NELLE ISTRUZIONI ESTERNE DI TRASMISSIONE, LO MEMORIZZA I CARATTERI L_1 ED L_2, DEI QUALI VENGONO CONSIDERATI RISPETTIVAMENTE 2 E 8 BIT NELLA VERSIONE BASE, OPPURE 4 E 8 BIT IN CASO DI AMPLIAMENTO MEMORIA. L_1, L_2 DEFINISCONO PERCIÒ UNA LUNGHEZZA MASSIMA DI 1024 (o 4096) CARATTERI. QUESTO ORDINE DI GRANDEZZA HA SENSO OVVIAMENTE SOLO PER IL CANALE E (PER ES. UNITÀ NASTRO) IN QUANTO SIA PER LA MZ CHE PER IL LS, SI OPERA SU LUNGHEZZE D'ORDINE INFERIORE. INFATTI NELLE EST DI TRASMISSIONE SU CANALE A, LA LUNGHEZZA DELL'ISTRUZIONE NON È FUNZIONE DEL CONTENUTO DI LO.

L'EVOLUZIONE DI L_1+L_2 FORNISCE ALLA RETE COMBINATORIA LE CONDIZIONI PER I COMANDI DI CAMBIAMENTO DI STATO. TALI CONDIZIONI, A DIFFERENZA DEI CASI VISTI IN PRECEDENZA, NON AGISCONO IN MODO DIRETTO SUI CIRCUITI DELLA MATRICE, MA TRAMITE UN APPOSITO CIRCUITO (FINU), CHE VERRÀ ESAMINATO IN SEGUITO.

1°) SE L_1+L_2 È DIVERSO DA "TUTTI UNO", CIÒ SIGNIFICA CHE IL TRASFERIMENTO NON È ANCORA TERMINATO. I COMANDI DI CAMBIAMENTO DI STATO NON AGISCONO E LA SEQUENZA RICICLA SULLO STATO 114 (FASE β DI TRASMISSIONE SU CANALE E)

2°) SE L_1+L_2 DIVENTA UGUALE A "TUTTI UNO", CIÒ SIGNIFICA CHE SI È TRASFERITO L'ULTIMO CARATTERE DEL CAMPO E. I COMANDI DI CAMBIAMENTO DI STATO INVIANO AD UNO STATO CHE PREPARA LO SCARICAMENTO DELL'INDIRIZZO CAMPO E NELLE POSIZIONI 254, 255. (STATO 115)

LA LOGICA DELLE CONDIZIONI FORNITE DA LO PUÒ ESSERE COSÌ SCHEMATIZZATA:



IL REGISTRO LO E LA SUA RETE DI CONTA - FUNZIONAMENTO LOGICO.

IL REGISTRO LO È COMPOSTO DI 10(12) F.F. INDIPENDENTI. IL CARICAMENTO DEL REGISTRO VIENE SEMPRE PRECEDUTO DAL FORZAGGIO DELLA CONFIGURAZIONE "TUTTI UNO" ED È OTTENUTO RESETTANDO I F.F. INTERESSATI.

IL FORZAGGIO DELLA CONFIGURAZIONE "TUTTI UNO" È OTTENUTO MEDIANTE SET DIRETTO NEI SEGUENTI CASI:

1°) ALLA PREPARAZIONE DEL CARICAMENTO DI UN PROGRAMMA, MEDIANTE PRESSIONE SUL TASTO IP1 O IP2 DELLA CONSOLE OPERATIVA.

2°) PRIMA DI RICEVERE IL CONTENUTO DI RO E RA, SIA IN FASE DI CARICAMENTO IN LO DEI CARATTERI LE, LA; L; L_1, L_2; CHE IN CASO DI FORZAGGIO DALLA CONSOLE DI MANUTENZIONE.

IL CARICAMENTO AVVIENE VALIDANDO LE MASCHERE DI RESET DEI PRIMI 8 F.F. DI LO CON LE USCITE DIRITTE DEI CORRISPONDENTI F.F. DI RO E LE MASCHERE DI RESET DEI RESTANTI 2(4) F.F. CON LE USCITE DIRITTE DEI PRIMI 2(4) F.F. DI RA.

TALI MASCHERE SONO ATTIVATE NEI SEGUENTI CASI:

1°) NELLO STATO 102 (FASE α), IN CUI LO RICEVE DA RO, RA IL CARATTERE L (NELLE ISTRUZIONI DI TIPO A2) OD IL CARATTERE LE, LA (NELLE ISTRUZIONI DI TIPO A1). IN ENTRAMBI I CASI IL CONTENUTO DI RA È INDETERMINATO, MA CIÒ NON HA CONSEGUENZE IN QUANTO, COME SI È VISTO NEL CAPITOLO PRECEDENTE, IL CONTENUTO DEGLI ULTIMI 4 F.F. DI LO NON VIENE PRESO IN CONSIDERAZIONE DALLA MATRICE LOGICA.

2°) NELLO STATO 129 (FASE β GENERALE ESTERNE), IN CUI LO RICEVE DA RO, RA I CARATTERI L_1, L_2 CHE SONO STATI PRELEVATI DAL CAMPO DI MEMORIA RISERVATO AI CARATTERI DI COMPLEMENTO FUNZIONE (IE).

3°) MEDIANTE PREDISPOSIZIONE DELL'APPOSITO COMMUTATORE SULLA CONSOLE DI MANUTENZIONE E SUCCESSIVA PRESSIONE SUL TASTO VIA.

IL REGISTRO LO È COLLEGATO AD UNA RETE DI CONTA −1 CHE AGISCE SOLO SE È PRESENTE UN COMANDO DELLA MATRICE (C038). CIÒ AVVIENE NEGLI STATI IN CUI VIENE TRATTATO UN CARATTERE DEL CAMPO E (S 107, 113, 114).

LA RETE È COMPOSTA DA UN F.F. (LE00) E DA 9(11) STADI ELEMENTARI A NOR.

IL F.F. LE00 VIENE SETTATO COL 1° MASTRO DI OGNI STATO IN CUI ESISTE IL COMANDO DI CONTA, E VIENE RESETTATO CON UN MASTRO SUCCESSIVO, CIRCA 1,5 µsec. DOPO.

VIENE COSÌ CREATO UN SEGNALE CHE SARÀ IMPIEGATO COME COMANDO DI INVERSIONE DEI F.F. DI LO. TALE SEGNALE AGISCE SU TUTTI I F.F. CONTEMPORANEAMENTE: A QUESTO SCOPO OGNI F.F. È COLLEGATO A CONTATORE BINARIO.

OGNI STADIO DELLA RETE DI CONTA FORNISCE IL COMANDO DI INVERSIONE AL RISPETTIVO F.F. ANALIZZANDO IL CONTENUTO DEI F.F. CHE LO PRECEDONO.

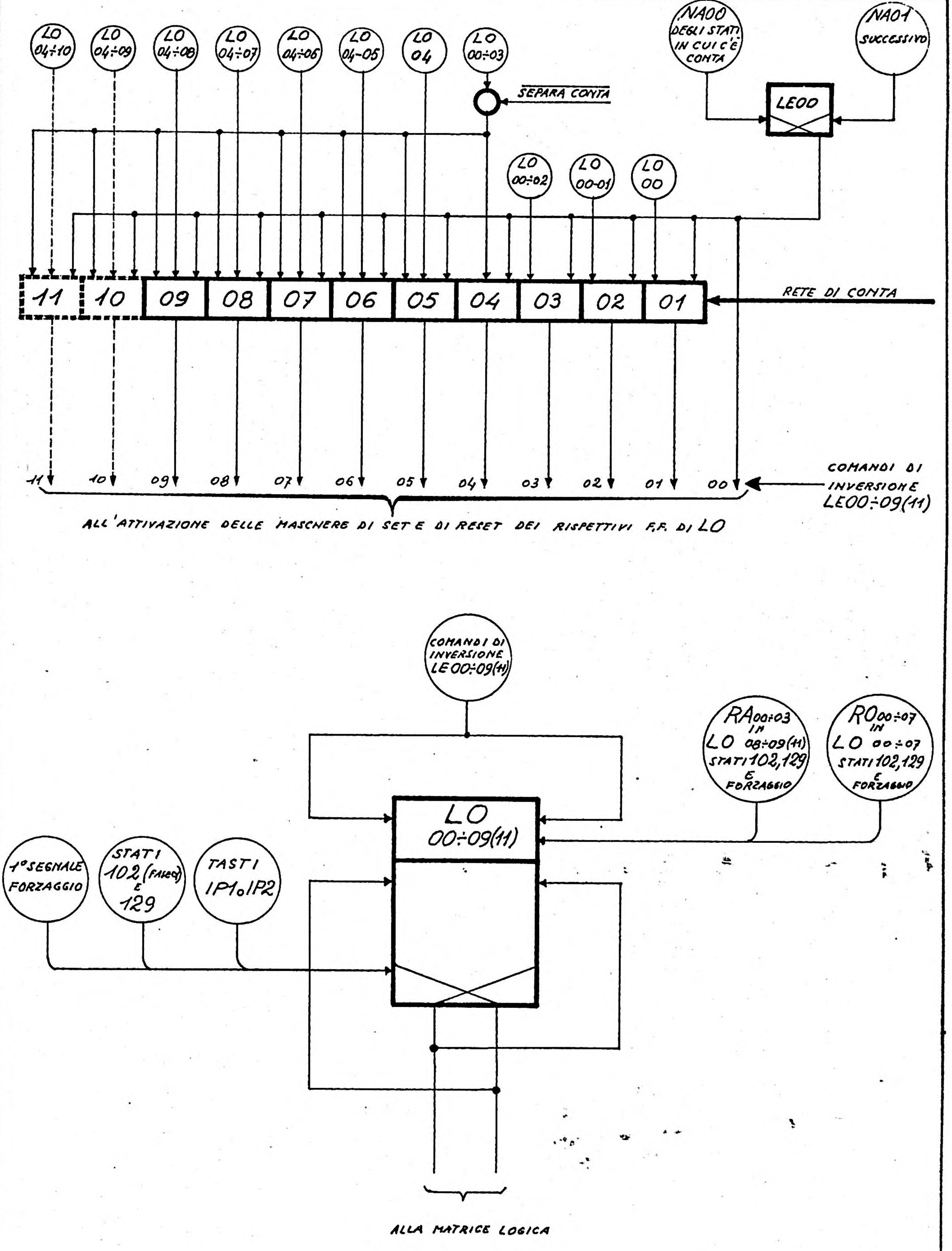
IL 1° F.F. SI INVERTE PERCIÒ INCONDIZIONATAMENTE (A SOMIGLIANZA DEL 1° F.F. DI VA, VE, VI) IN OGNI STATO IN CUI ESISTE IL COMANDO DI CONTA.

NELLO STATO 107 DELLE ISTRUZIONI DI TIPO A1, (IN CUI LO CONTIENE I DUE SEMICARATTERI LE E LA) È PRESENTE UN COMANDO DIRITTO (C039) CHE "SEPARA" LA CONTA TRA I PRIMI 4 F.F. ED I RESTANTI.

CIÒ È INDISPENSABILE, COME SI È VISTO NEL CAPITOLO PRECEDENTE, IN QUANTO LE DUE METÀ DI LO DEVONO FORNIRE ALLA MATRICE INDICAZIONI DAL SIGNIFICATO INDIPENDENTE.

IL COMANDO DI SEPARAZIONE AGISCE SUI CIRCUITI CHE FORNISCONO I COMANDI D'INVERSIONE AI F.F. DAL 5° AL 10°(12°) RENDENDOLI INCONDIZIONATI AL CONTENUTO DEI PRIMI 4 FF.

LO SCHEMA LOGICO DI LO E DELLA SUA RETE DI CONTA È STATO RAPPRESENTATO NELLA PAGINA SEGUENTE.


LO 04÷10
LO 04÷09
LO 04÷08
LO 04÷07
LO 04÷06
LO 04-05
LO 04
LO 00÷03
SEPARA CONTA
NA00 DEGLI STATI IN CUI C'È CONTA
NA01 SUCCESSIVO
LE00
LO 00÷02
LO 00-01
LO 00
11 10 09 08 07 06 05 04 03 02 01
RETE DI CONTA
11 10 09 08 07 06 05 04 03 02 01 00
COMANDI DI INVERSIONE LE00÷09(11)
ALL'ATTIVAZIONE DELLE MASCHERE DI SET E DI RESET DEI RISPETTIVI F.F. DI LO
COMANDI DI INVERSIONE LE00÷09(11)
RA00÷03 IN LO 08÷09(11) STATI 102,129 E FORZAGGIO
RO00÷07 IN LO 00÷07 STATI 102,129 E FORZAGGIO
LO 00÷09(11)
1° SEGNALE FORZAGGIO
STATI 102 (FASE C) E 129
TASTI IP1 o IP2
ALLA MATRICE LOGICA

ISTRUZIONI ESTERNE - STATI CARATTERISTICI - SIGNIFICATO DI Z ED U.

SI RITIENE UTILE, PRIMA DI INIZIARE LA DESCRIZIONE DEI CIRCUITI INTERESSATI IN QUESTO TIPO DI ISTRUZIONI, RICHIAMARE IL SIGNIFICATO DEGLI STATI CARATTERISTICI DELLE EST ED IL SIGNIFICATO DEI CARATTERI Z E U:

STATI:

FASE β GENERALE EST	
S126 S127 S128 S129 S130 S131	STATI DI INTERPRETAZIONE DEI CARATTERI Z, X, L_1, L_2, I_1, I_2.

FASE β TRASMISSIONE CANALE A	
S121	INGRESSO DA LETTORE
S117 S118 S119 S120	USCITA SU MZ (ESAME CARATTERI RIGA)
S124	PREPARA SCARICAM.TO VE

FASE β TRASMISSIONE CANALE E	
S113 S114	TRASMISSIONE A O DA UNITA' STANDARD
S115	PREPARA SCARICAM.TO VE

CARATTERE Z:

BIT → 00	01	02	03	04	05	06	07	
							1	NON TRASMISSIONE
						0 1		INVIO DI UN COMANDO ESAME DI UNA CONDIZIONE
					0			
				0				
			0					
		0 1						ATTESA DELL'UNITA' LIBERA ESECUZIONE IMMEDIATA
	0							
0 1								UNITA' CANALE E UNITA' CANALE A

BIT → 00	01	02	03	04	05	06	07	
							0	TRASMISSIONE
						0 1		INGRESSO USCITA
					0 1			TRASM.NE PER INDIRIZZI CRESCENTI TRASM.NE PER INDIRIZZI DECRESCENTI
				0 1				CARATTERI IMPACCATI (4+4 BIT) CARATTERI NORMALI (8 BIT)
			0 1					ESECUTIVA DI PREDISPOSIZIONE
		0 1						ATTESA DELL'UNITA' LIBERA ESECUZIONE IMMEDIATA
	0							
0 1								CANALE E CANALE A

CARATTERE U:

BIT →	00	01	02	03	04	05	06	07	
							1	1	STAMPANTE
							0	1	LETTORE
							0	0	BOCCH. STANDARD 1
							1	0	BOCCH. STANDARD 2
	32	16	8	4	2	1			

← LA POSIZIONE DEI RESTANTI 6 BIT DI U PERMETTE DI SELEZIONARE UNA QUALSIASI DELLE 64 POSSIBILI UNITÀ STANDARD 1

Selez. 64 unità possibili

RE bit. —

07 1
05 0

06	07	
0	0	= stan 1
1	0	= stan 2
0	1	= lettore
1	1	= stampante

ISTRUZIONI ESTERNE - LOGICA DELLA SELEZIONE UNITÀ:

LO SCAMBIO DELLE INFORMAZIONI TRA U.C. ED UNITÀ ESTERNE È CONDIZIONATO ALLA PRESENZA DI DETERMINATI SEGNALI, CHE HANNO LA FUNZIONE DI SELEZIONARE L'UNITÀ DESIGNATA NELL'ISTRUZIONE ED IL CANALE AL QUALE È ASSOCIATA, NONCHÈ DI GARANTIRE LA SUCCESSIONE DI STATI CARATTERISTICI DEL CANALE ATTIVATO.

PER ESPLICARE LA LORO FUNZIONE, I CIRCUITI ADDETTI A FORNIRE I SEGNALI DI SELEZIONE UNITÀ ANALIZZANO:

1°) IL CARATTERE U DELL'ISTRUZIONE, CHE DURANTE LA FASE α (S1D2) È STATO MEMORIZZATO NEL REGISTRO RE. TALE CARATTERE INDIVIDUA APPUNTO L'UNITÀ ESTERNA (VEDI TABELLA SIGNIFICATO U)

2°) IL CARATTERE Z DELL'ISTRUZIONE, CHE È IL 1° CARATTERE DI COMPLEMENTO FUNZIONE DEPOSITATO IN CAMPO E IN FASE DI CARICAMENTO PROGRAMMA. TALE CARATTERE VIENE MEMORIZZATO IN FO DURANTE LO STATO 126 (FASE β GENERALE EST). IL PRIMO BIT DI Z INDIVIDUA IL CANALE A O IL CANALE E (VEDI TABELLA SIGNIFICATO Z)

L'ANALISI DEI BIT DI U E Z OPERATA DAI CIRCUITI DI SELEZIONE UNITÀ VIENE EFFETTUATA DURANTE LO STATO 126, NON APPENA È TERMINATA LA LETTURA IN MEMORIA DEL CARATTERE Z, E PRIMA DEL TRASFERIMENTO RO → FO. VENGONO ESAMINATI I BIT 06 E 07 DI RE(U) ED IL BIT 00 DI RO(Z). IN BASE AL LORO VALORE VENGONO DISPOSTI TRE F.F.: SELA, SELE, SELI. I SEGNALI SETE, SERE, SESE, SEPE OTTENUTI DECODIFICANDO SELE E SELI, COSTITUISCONO, INSIEME A SELA, I SEGNALI DI SELEZIONE UNITÀ:

BIT DI U E Z ESAMINATI				
U 06	U 07	Z 00	UNITÀ SELEZIONATA	SEGNALE DI SELEZIONE
0		1	LETTORE CANALE A	SELA
1		1	STAMPANTE CANALE A	$\overline{SELA}$
1	1		STAMPANTE	SEPE = SELE × SELI
0	1		LETTORE	SETE = SELE × $\overline{SELI}$
0	0		UNITÀ STANDARD 1	SESE = $\overline{SELE}$ × $\overline{SELI}$
1	0		UNITÀ STANDARD 2	SERE = $\overline{SELE}$ × SELI

I SEGNALI DI SELEZIONE UNITÀ RESTANO DISPONIBILI PER TUTTA LA FASE DI TRASMISSIONE SUCCESSIVA.

ESSI AGISCONO, SOTTO FORMA DI CONDIZIONI, SU:

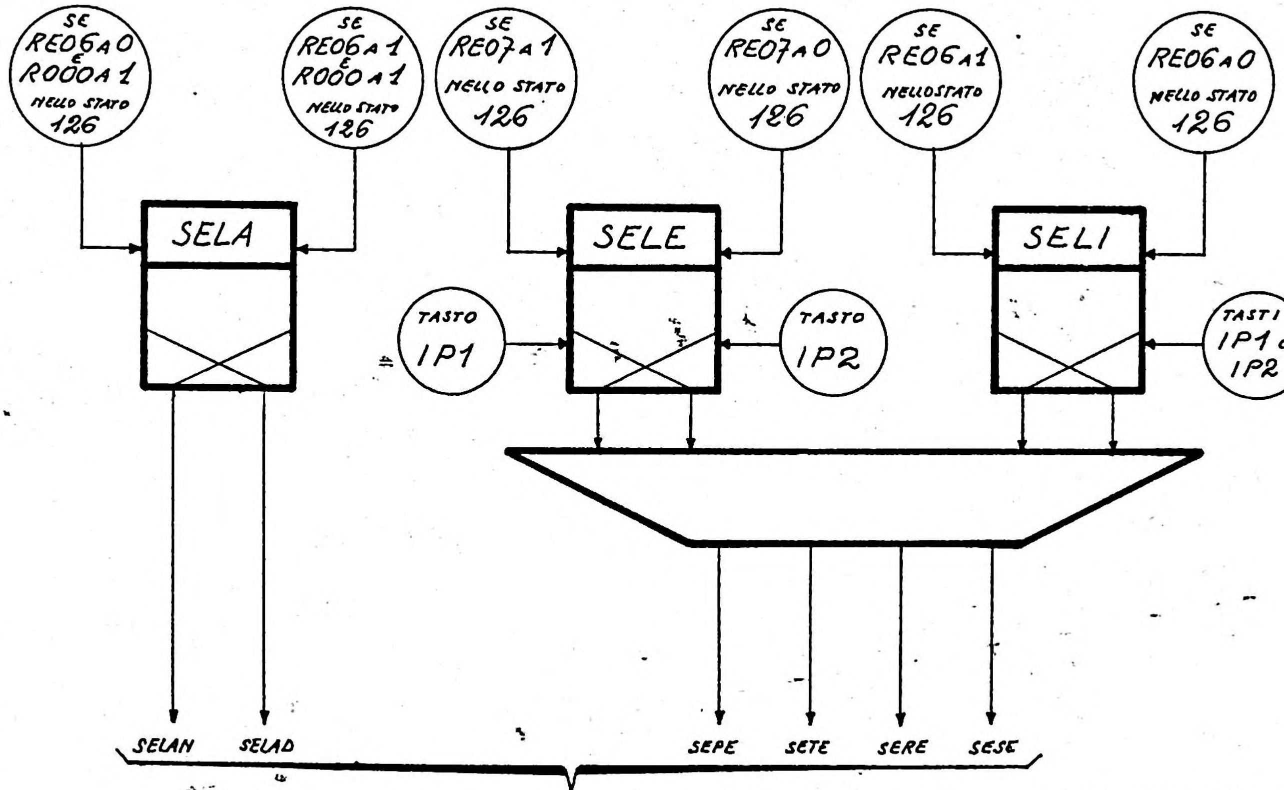
1°) CIRCUITI DI CREAZIONE DEI SEGNALI DI RICHIESTA E DI RICEZIONE CARATTERE.
2°) CIRCUITI DI CREAZIONE DEL SEGNALE DI ACCOMPAGNAMENTO CARATTERE.
3°) CIRCUITI DI FINE INFORMAZIONE.
4°) CIRCUITI DI GOVERNO DELLA TEMPORIZZAZIONE.

INOLTRE: 5°) FORNISCONO ALCUNE CONDIZIONI LOGICHE CHE AGISCONO DIRETTAMENTE SULLA MATRICE LOGICA; 6°) CONDIZIONANO IL CARICAMENTO DEL REGISTRO RE, QUANDO VIENE USATO COME REGISTRO DI TRANSITO PER LE INFORMAZIONI PROVENIENTI DAI BOCCHETTONI STANDARD. (VEDI CAPITOLO RE)

LA DESIGNAZIONE DELL'UNITÀ DESTINATA AL CARICAMENTO DEL PROGRAMMA VIENE EFFETTUATA FORZANDO UNA DETERMINATA CONFIGURAZIONE IN SELE e SELI, E PRECISAMENTE:

a) LA PRESSIONE SUL TASTO IP1 DELLA CONSOLE OPERATIVA HA PER EFFETTO IL SET DI SELE ED IL RESET DI SELI. VIENE COSÌ DESIGNATO IL LETTORE COME UNITÀ DI INGRESSO ASSOCIATA AL CANALE E.

b) LA PRESSIONE SUL TASTO IP2 HA PER EFFETTO IL RESET DI SELE E DI SELI. COME UNITÀ D'INGRESSO VIENE DESIGNATA L'UNITÀ COLLEGATA AL BOCCHETTONE STANDARD 1 E ASSOCIATA AL CANALE E.



AI CIRCUITI: LOGICA SCAMBIO D'INFORMAZIONI (RICHIESTA, RICEZIONE, ACCOMPAGNAM.TO CARATTERE)
MATRICE LOGICA
GOVERNO TEMPORIZZAZIONE
FINE INFORMAZIONE
CARICAMENTO RE.

N.B.: I SEGNALI DI SELEZIONE (TESE) E DISSELEZIONE (TEDI) NECESSARI ALLA LOGICA DEI SINCRONIZZATORI (BOCCHETTONE STANDARD 1), SONO CREATI MEDIANTE DUE F.F.: IL PRIMO VIENE SETTATO SE RE07 È A ZERO, NELLO STATO 126; IL SECONDO VIENE SETTATO SISTEMATICAMENTE DURANTE LA FASE α DI OGNI ISTRUZIONE (S102).

I C O - D E - Mod. 300

ISTRUZIONI ESTERNE - RETE D'ESAME CONDIZIONE.

LE ISTRUZIONI D'ESAME CONDIZIONE ESTERNA PERMETTONO ALL'U.C. DI VERIFICARE SE SULL'UNITÀ SELEZIONATA MEDIANTE IL CARATTERE U, ESISTA UNA CERTA CONDIZIONE, LA CUI PRESENZA PUÒ ESSERE DETERMINANTE PER LA PROSECUZIONE DEL PROGRAMMA.

PER FARE UN ESEMPIO PRATICO, L'U.C. DECIDERÀ DI ELABORARE I DATI FORNITILE DALLA LETTURA DI UNA SCHEDA, SOLO SE L'ESAME DELLA CONDIZIONE "ERRORE LETTURA", ESEGUITA DI SEGUITO ALL'ISTRUZIONE DI TRASMISSIONE, AVRÀ AVUTO ESITO NEGATIVO.

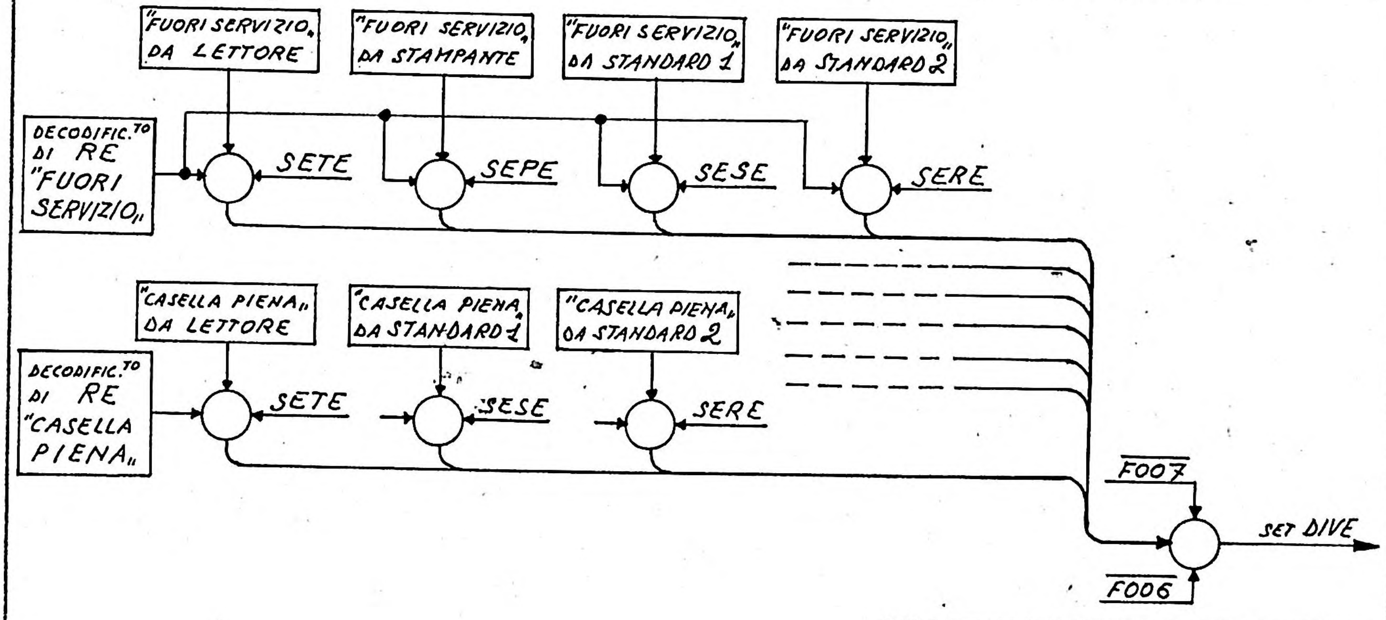
A QUESTO SCOPO NELLA RETE DI ESAME CONDIZIONE VIENE ESEGUITO UN CONFRONTO FRA I TRE TERMINI:

a) CARATTERE X, CHE NELLE ISTRUZIONI DI ESAME CONDIZIONE È CONTENUTO IN RE, E SPECIFICA QUALE CONDIZIONE SI DEVE ESAMINARE. NEL CASO DELL'ESEMPIO SI TRATTERÀ DELLA CONFIGURAZIONE STABILITA DALLE TABELLE DI PROGRAMMAZIONE, E DAL SIGNIFICATO "ERRORE LETTURA".

b) SEGNALE DI SELEZIONE UNITÀ, DISPOSTO IN SEGUITO ALL'ESAME DEL CARATTERE U. NEL NOSTRO ESEMPIO IL SEGNALE IN QUESTIONE SARÀ SETE, CHE SIGNIFICA "LETTORE".

c) SEGNALAZIONE D'ERRORE LETTURA, PROVENIENTE DAL GOVERNO DEL LETTORE. SI TRATTA DI UN LIVELLO, DISPONIBILE DALLA FINE DELLA LETTURA.

È CHIARO CHE SE ESISTE CONCOMITANZA DEI TRE TERMINI, LA CONDIZIONE ESAMINATA È VERA. LA RETE DI ESAME CONDIZIONE, IN QUESTO CASO, EMETTE UN SEGNALE CHE, IN CONDIZIONE CON I BIT DEL CARATTERE Z CHE SPECIFICANO L'ESAME CONDIZIONE (F007 ED F006 A ZERO) PROVOCHERÀ IL SET DI DIVE (VEDI F.F. DIVE).
MEDIANTE UN SAC INSERITO DI SEGUITO ALL'ISTRUZIONE DI ESAME CONDIZIONE, L'U.C. SARÀ COSÌ IN GRADO DI DECIDERE L'INTERRUZIONE DEL PROGRAMMA.
LE CONDIZIONI ESAMINABILI MEDIANTE LA RETE SONO CIRCA UNA VENTINA.
LA RETE È COMPOSTA (LOGICAMENTE) DA UNA SERIE DI AND/OR. IN OGNI AND VIENE ESEGUITO IL CONFRONTO FRA I TRE TERMINI SPECIFICATI PRECEDENTEMENTE. ESISTONO PERCIÒ TANTI AND QUANTE SONO LE CONDIZIONI ESAMINABILI, PER OGNI UNITÀ ESTERNA. LE USCITE DEGLI AND, RAGGRUPPATE IN OR, FORNISCONO IL SEGNALE DI SET DEL F.F. DIVE.



I.C.O.D.E. - Mod 300

ISTRUZIONI ESTERNE - GENERALITÀ SUL "FINE INFORMAZIONE"

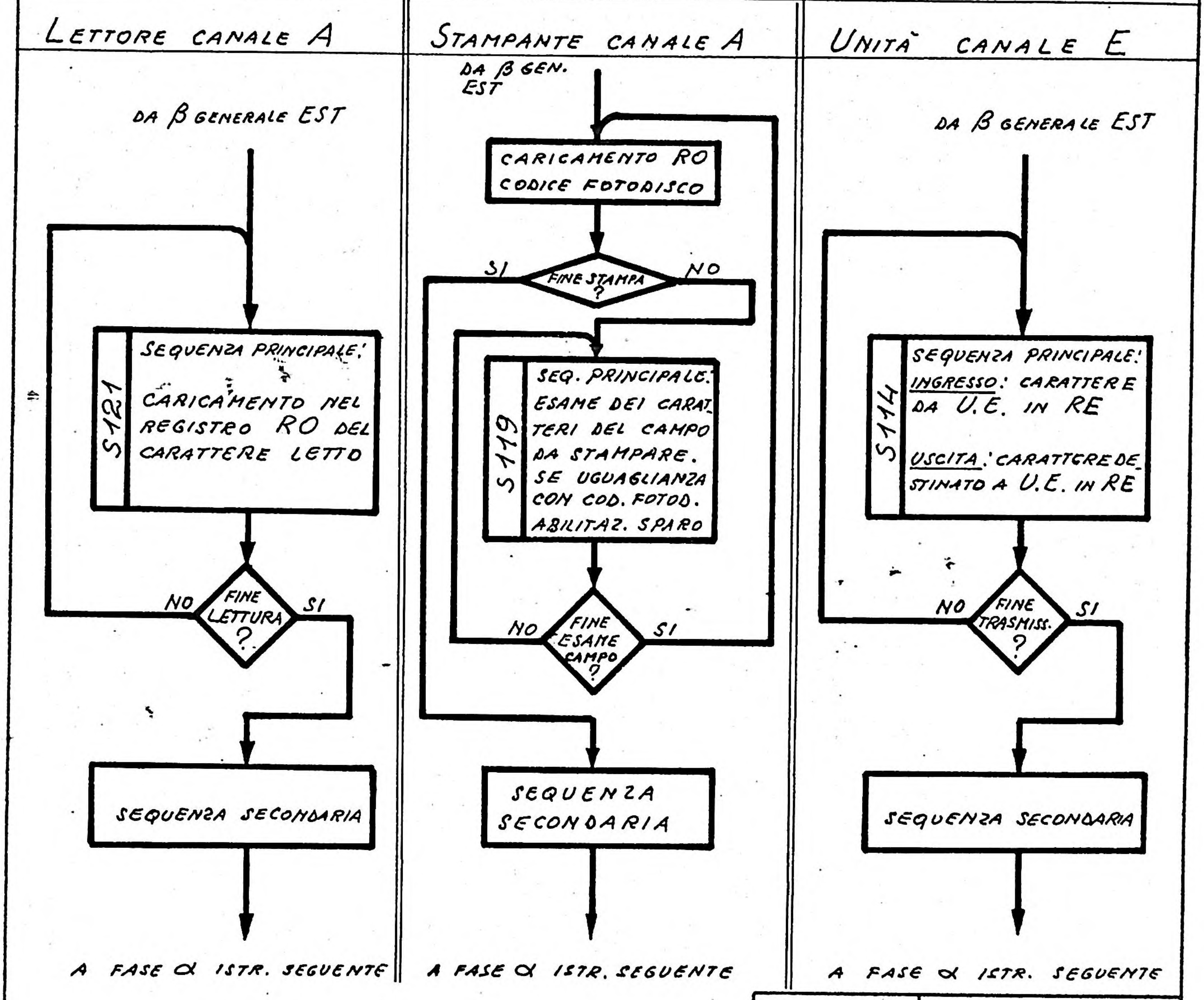
LE SEQUENZE PRINCIPALI DELLA FASE ESECUTIVA DELLE EST DI TRASMISSIONE, DURANTE LE QUALI AVVIENE LO SCAMBIO DI INFORMAZIONI, SONO TRE, COSÌ SPECIALIZZATE:

- UNA PER IL LETTORE ASSOCIATO AL CANALE A (S121)
- UNA PER LA STAMPANTE ASSOCIATA AL CANALE A (S119)
- UNA PER TUTTE LE UNITÀ ASSOCIATE AL CANALE E (S114)

OGNUNA DI QUESTE SEQUENZE, UNA VOLTA AVVIATA, RICICLA SULLO STESSO STATO (PRELEVANDO CARATTERI DALLA MEMORIA IN CASO DI USCITA, O REGISTRANDOLI IN MEMORIA IN CASO DI INGRESSO) FINO ALL'ISTANTE IN CUI INTERVIENE UN SEGNALE DI "FINE INFORMAZIONE". ESSO AGISCE SULLA MATRICE LOGICA COME CONDIZIONE PER FORMARE ALCUNI COMANDI DI CAMBIAMENTO DI STATO.

A QUESTO PUNTO LA SEQUENZA DI RICICLO SI INTERROMPE E VIENE DEVIATA, NELLA GENERALITÀ DEI CASI, SU SEQUENZE DIVERSE, CHE PRELUDONO ALLA FASE INTERPRETATIVA DELL'ISTRUZIONE SEGUENTE.

QUESTO PRINCIPIO PUÒ ESSERE COSÌ SINTETIZZATO LOGICAMENTE:



ISTRUZIONI ESTERNE - LOGICA DELLA "FINE INFORMAZIONE".

DUE F.F. SONO INCARICATI DI FORNIRE AL SEQUENZIATORE IL SEGNALE DI "FINE INFORMAZIONE":
- IL F.F. FISA, CHE CONDIZIONA LE SEQUENZE DEL CANALE A.
- IL F.F. FINU, CHE CONDIZIONA LE SEQUENZE DEL CANALE E.

SEQUENZE CANALE A - IL F.F. FISA VIENE SETTATO:

1°) LETTORE LS 300 : COL DECODIFICATO 81 DELL'INDIRIZZATORE VA, (CHE EVOLVE, IN QUESTO CASO, PER INDIRIZZI CRESCENTI) CONDIZIONATO DAL SEGNALE DI SELEZIONE LETTORE CANALE A (SELA A UNO), DA UN SEGNALE CHE IDENTIFICA IL LS300 (LESA A UNO) E DA UN SEGNALE DI "LETTURA NORMALE" (POMO A ZERO). QUEST'ULTIMA CONDIZIONE È INDISPENSABILE, DATO CHE NEL CASO DI LETTURA IN BY-PASS (DUE CARATTERI PER COLONNA) L'INDIRIZZATORE DOVRÀ EVOLVERE FINO A 161.

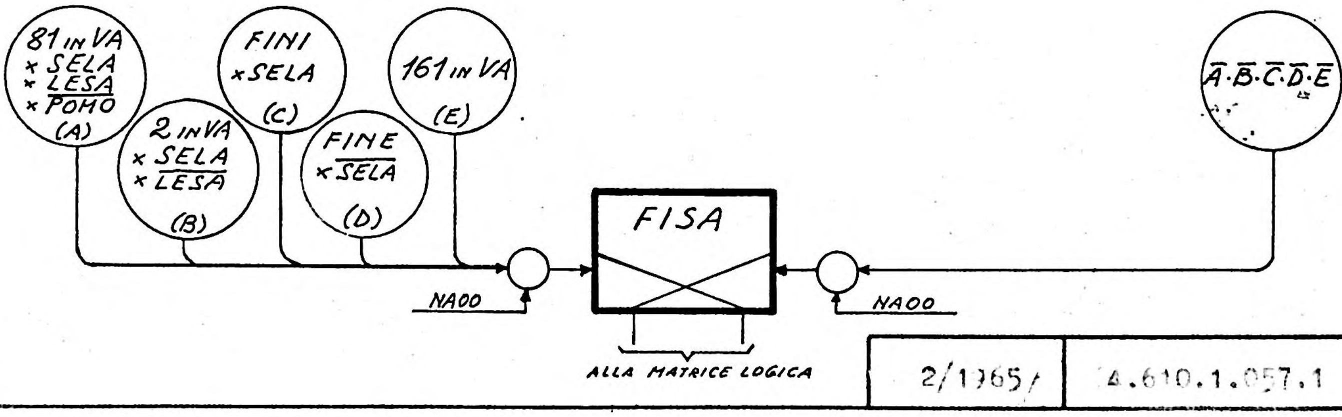
2°) STAMPANTE MZ : CON UN SEGNALE DI FINE PROVENIENTE DAL GOVERNO DELLA STAMPANTE, CONDIZIONATO DAL SEGNALE DI SELEZIONE STAMPANTE CANALE A (SELA A ZERO). IL SEGNALE DI FINE SUDDETTO NON È ALTRO CHE IL DECODIFICATO DELLA PENULTIMA COLONNA DI STAMPA. TALE DECODIFICATO, FORNITO DALL'INDIRIZZATORE D'ATTUAZIONE, SEGNALA CHE È TERMINATO L'ESAME DEL CAMPO DA STAMPARE; L'ESAME VA RIPETUTO, OVVIAMENTE, TANTE VOLTE QUANTI SONO I CARATTERI DEL SET GRAFICO.

3°) LETTORE DI SCHEDE DI TIPO DIVERSO DEL LS300: CON UN SEGNALE DI FINE PROVENIENTE DAL GOVERNO DEL LETTORE STESSO, CONDIZIONATO DAL SEGNALE DI SELEZIONE LETTORE CANALE A (SELA A UNO).

4°) LETTORE DI DOCUMENTI A CARATTERI MAGNETICI : COL DECODIFICATO 2 DELL'INDIRIZZATORE VA, (CHE EVOLVE, IN QUESTO CASO, PER INDIRIZZI DECRESCENTI), CONDIZIONATO DAL SEGNALE DI SELEZIONE LETTORE CANALE A, (SELA A UNO) E DA UN SEGNALE CHE IDENTIFICA IL LETTORE DI DOCUMENTI MAGNETICI (LESA A ZERO).

5°) INCONDIZIONATAMENTE : COL DECODIFICATO 161 DELL'INDIRIZZATORE VA. QUESTO FORZAGGIO PERMETTE DI INTERROMPERE LA SEQUENZA DI TRASMISSIONE NEL CASO IN CUI NON SIA INTERVENUTO IL SEGNALE DI FINE CITATO NEI PUNTI 2 E 3.
INOLTRE, NEL CASO CHE VENGA IMPIEGATO IL LS 300 IN LETTURA BY-PASS, IL DECODIFICATO 161 FORNISCE IL SEGNALE DI FINE IN LUOGO DI QUELLO CITATO AL PUNTO 1.

IL SET DI FISA VIENE AUTORIZZATO COL PRIMO MASTRO (NA00) DELLA CICLATA CHE SEGUE IL SEGNALE DI FINE. LE USCITE DI FISA AGISCONO DIRETTAMENTE SULLA MATRICE LOGICA, NEGLI STATI CARATTERISTICI DELLE EST DI TRASMISSIONE CANALE A (121 E 119). FISA VIENE RESETTATO SE NON ESISTE NESSUNA DELLE 5 CONDIZIONI DI SET.



I.C.O.-D.E. - Mod 300

SEQUENZE CANALE E - IL F.F. FINU VIENE SETTATO:

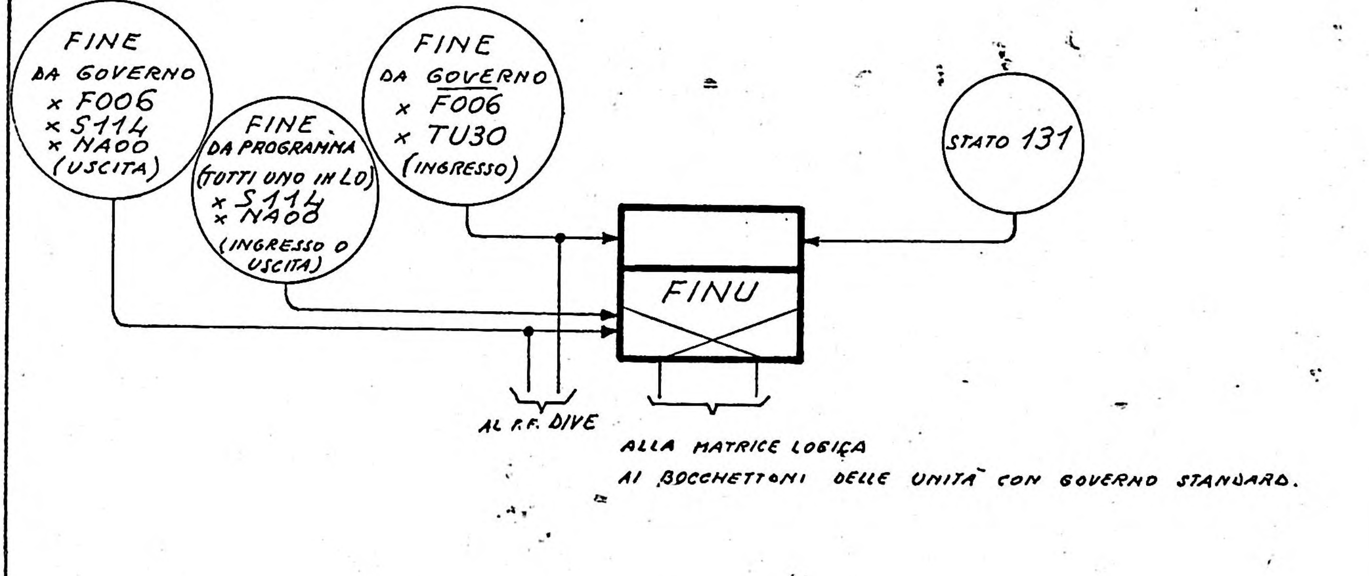
1°) TRASMISSIONE IN INGRESSO: DA UN SEGNALE DI FINE PROVENIENTE DAL GOVERNO DELL'UNITÀ ESTERNA SELEZIONATA. QUESTO AVVENIMENTO È TEMPORIZZATO DA UN SEGNALE DI "RICEVUTO" EMESSO DALL'U.C., CHE SI RIFERISCE ALL'ULTIMO CARATTERE. È INOLTRE CONDIZIONATO DAL BIT F006 DEL CARATTERE Z (F006 A ZERO = INGRESSO)

2°) TRASMISSIONE IN USCITA: DA UN SEGNALE DI FINE PROVENIENTE DAL GOVERNO DELL'UNITÀ ESTERNA SELEZIONATA. QUESTO AVVENIMENTO È TEMPORIZZATO DAL 1° MASTRO (NA00) DELLO STATO 114, ED È CONDIZIONATO DAL BIT F006 DEL CARATTERE Z (F006 A UNO = USCITA).

3°) ORDINE DA PROGRAMMA: DAL DECODIFICATO "TUTTI UNO" IN LO, (CHE MEMORIZZA $L_1 + L_2$). QUESTA CONDIZIONE DI SET AGISCE IN OR CON LE DUE SOPRACITATE, (CIOÈ SIA IN CASO DI INGRESSO CHE DI USCITA).
È QUINDI POSSIBILE INTERROMPERE DA PROGRAMMA UNA TRASMISSIONE SU CANALE E. QUESTA POSSIBILITÀ VIENE SFRUTTATA, PER ES., NEL CASO CHE L'UNITÀ ESTERNA INTERESSATA SIA IL LS300, LA STAMPANTE MB, E TUTTE QUELLE UNITÀ I CUI GOVERNI NON FORNISCONO IL SEGNALE DI FINE. IL DECODIFICATO "TUTTI UNO" IN LO (SE22) SETTA FINU COL 1° MASTRO (NA00) DELLO STATO 114.

IL F.F. FINU VIENE RESETTATO PRIMA DELL'INIZIO DELLA FASE DI TRASMISSIONE, CIÒ NELLO STATO 131.
LE USCITE DI FINU AGISCONO DIRETTAMENTE SULLA MATRICE LOGICA, NELLO STATO CARATTERISTICO DELLE SEQUENZE DI TRASMISSIONE CANALE E (S114).
IL SEGNALE FINU VIENE INOLTRE INVIATO ALLE UNITÀ FORNITE DI GOVERNO STANDARD, PER LE QUALI HA IL SIGNIFICATO DI "COMANDO DI FINE TRASMISSIONE".

I SEGNALI DI SET DEL F.F. FINU CITATI AI PUNTI 1 E 2 VENGONO IMPIEGATI PER SETTARE IL F.F. DIVE (VEDI F.F. DIVE). MEDIANTE UN SAC È POSSIBILE QUINDI STABILIRE SE LA TRASMISSIONE È TERMINATA IN SEGUITO AD UN SEGNALE DA GOVERNO (DIVE A UNO) O DA PROGRAMMA (DIVE A ZERO).



I.C.O. - D.E. - Mod. 300

ISTRUZIONI ESTERNE - LOGICA DEL "RICHIESTA", "ACCOMPAGNA" E "RICEVUTO" CARATTERE.

L'U.C. È COLLEGATA ALLE UNITÀ ESTERNE TRAMITE GOVERNI INTEGRATI O GOVERNI DI TIPO STANDARD 4000. I CIRCUITI DELL'U.C. DESTINATI ALLA LOGICA DEI SEGNALI DI RICHIESTA, DI ACCOMPAGNAMENTO E DI RICEVUTO SONO STATI CONCEPITI IN BASE A QUESTA PARTICOLARITÀ.

1°) DURANTE LE SEQUENZE CARATTERISTICHE DELLE EST DI INGRESSO, L'U.C. EMETTE UN SEGNALE DI "RICHIESTA CARATTERE" (TU10), CHE VIENE INVIATO ALLE UNITÀ COLLEGATE AI BOCCHETTONI STANDARD 1 E 2. L'EMISSIONE DI TU10 VIENE PREPARATA: LA PRIMA VOLTA CON LO SGANCIO ED IN SEGUITO SOLO DOPO LA RICEZIONE DI OGNI CARATTERE; VIENE EFFETTUATA NELLO STATO 113, E NELLO STATO 114 (SE NON È PRESENTE IL SEGNALE DI FINE INFORMAZIONE FINU).

2°) OGNI VOLTA CHE VIENE TRASMESSA ALL'UNITÀ ESTERNA UNA INFORMAZIONE, L'U.C. EMETTE UN SEGNALE "ACCOMPAGNA CARATTERE" (TU20). CIÒ AVVIENE:

a) DURANTE LO STATO 131 DELLE EST D'INVIO COMANDO.

b) DURANTE LO STATO 131 DELLE EST DI TRASMISSIONE IN INGRESSO O IN USCITA.

c) DURANTE LO STATO 114 CHE SEGUE QUELLO IN CUI VIENE TRATTATO L'ULTIMO CARATTERE (FINU) DELLE EST DI INGRESSO O DI USCITA ATTRAVERSO I BOCCHETTONI STANDARD.

NEI TRE CASI SUDDETTI VIENE INOLTRE SETTATO IL F.F. VICU: LA CONCOMITANZA DI VICU E DI TU20 HA, PER L'UNITÀ ESTERNA, IL SIGNIFICATO DI "INVIO COMANDO". NEI CASI a) E b) IL COMANDO È SPECIFICATO DAL CARATTERE X (VEDI TABELLA ISTRUZIONI EST). NEL CASO c) IL COMANDO HA IL SIGNIFICATO DI "FINE TRASMISSIONE" (FINU x VICU x TU20).

d) DURANTE GLI STATI 113 E 114 (CON $\overline{FINU}$) DELLE EST DI USCITA SUL CANALE E. TU20 VIENE EMESSO SOLO SE ALL'U.C. È PERVENUTA UNA RICHIESTA DI CARATTERE DAI BOCCHETTONI STANDARD (TE10) O DALLA STAMPANTE MB (FU09). IN QUESTI CASI IL SEGNALE TU20 ACCOMPAGNA UN CARATTERE (CARICATO IN RE) CHE HA IL SIGNIFICATO DI DATO. TU20 VIENE EMESSO CIRCA 1,5 μsec. DOPO LA RICEZIONE DEL TE10 O DEL FU09.

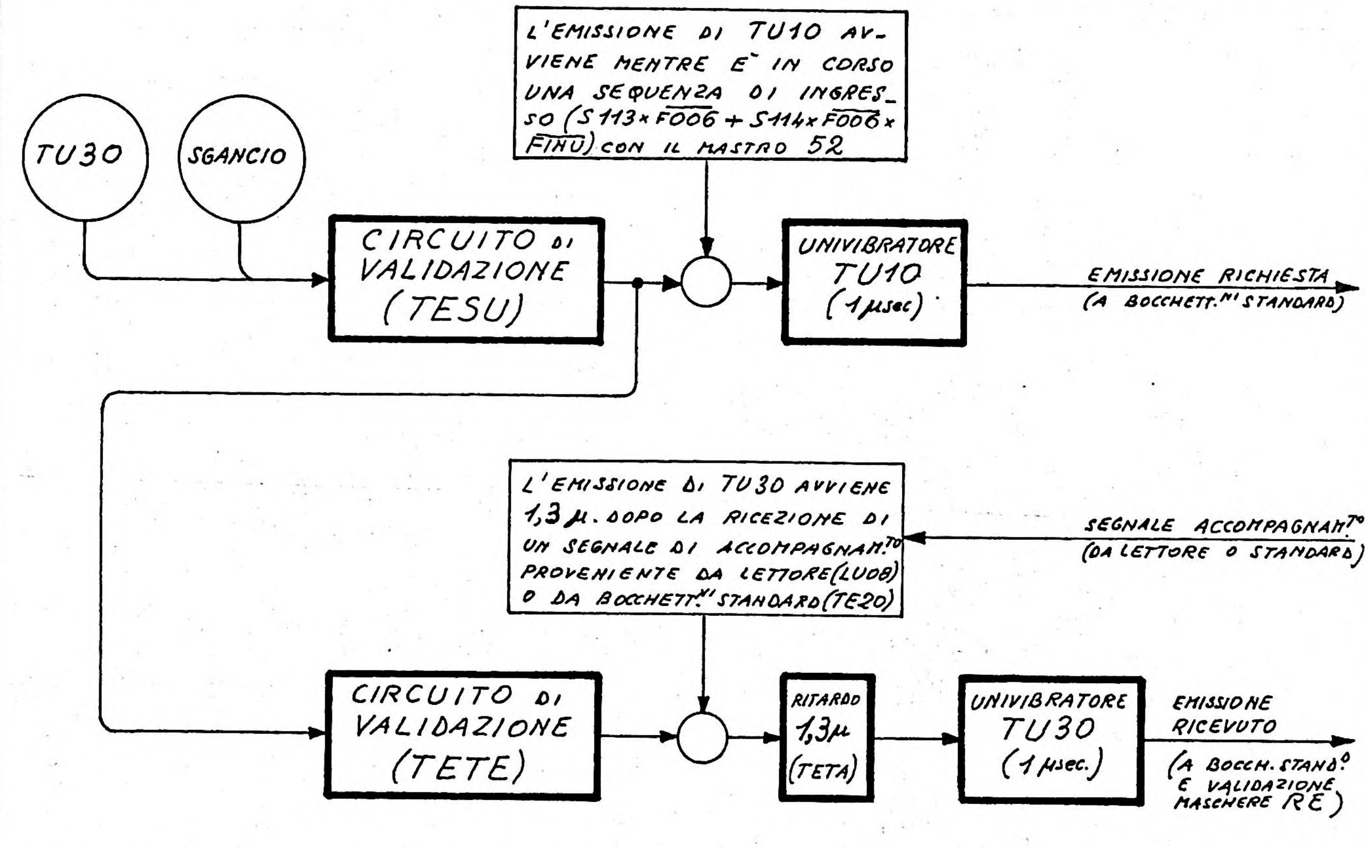
PER L'UNITÀ ESTERNA SELEZIONATA DURANTE UNA EST DI USCITA, IL CARATTERE TRASMESSO ATTRAVERSO IL BOCCHETTONE STANDAR 1 O 2 È TRATTABILE DURANTE L'INTERVALLO DI TEMPO CHE INTERCORRE TRA LA RICEZIONE DI TU20 E L'EMISSIONE DEL SEGNALE DI RICEVUTO (TE30).

3°) DURANTE LE SEQUENZE CARATTERISTICHE DELLE EST DI INGRESSO, L'U.C. EMETTE UN SEGNALE DI "RICEVUTO CARATTERE" (TU30) CIRCA 2 μsec. DOPO LA RICEZIONE DEL SEGNALE DI ACCOMPAGNAMENTO PROVENIENTE DALLE UNITÀ COLLEGATE AI BOCCHETTONI STANDARD (TE20) O DAL LETTORE LS (LU08). COME SI RICORDERÀ, IL TU30 CONDIZIONA IL CARICAMENTO DEL REGISTRO RE. L'EMISSIONE DEL TU30 VIENE VALIDATA SOLO SE È STATA PRECEDUTA DA UN SEGNALE DI RICHIESTA (TU10).

L'EMISSIONE DEI SEGNALI TU10, TU20, TU30, NONCHÈ LA RICEZIONE DEL SEGNALE TE30, GIOCANO UN RUOLO IMPORTANTISSIMO NELLA LOGICA DI GOVERNO DELLA TEMPORIZZAZIONE, DURANTE LE EST, ALLA QUALE È DEDICATO IL CAPITOLO SEGUENTE.

NELLA PAGINA SUCCESSIVA È RAPPRESENTATO UNO SCHEMA LOGICO DEL FUNZIONAMENTO DEI CIRCUITI PREPOSTI ALL'EMISSIONE DEI SEGNALI TU10, TU20, TU30.

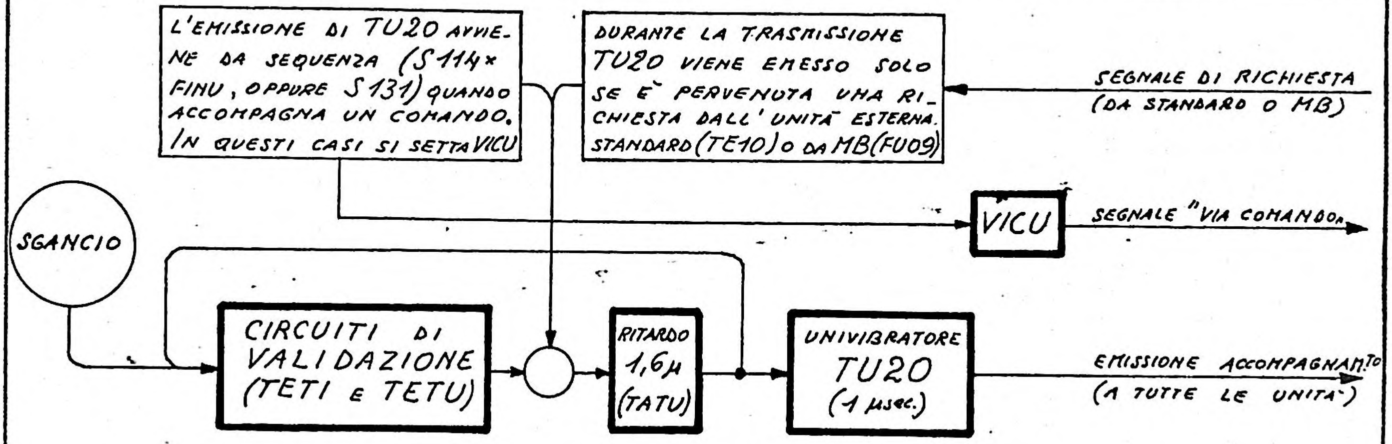
LOGICA DI TU10, TU30 NELLE ISTRUZIONI ESTERNE DI INGRESSO.



NB: 1°) L'EMISSIONE DI TU10 AVVIENE QUANDO IL REGISTRO RE E' SICURAMENTE DISPONIBILE. (IL MASTRO 52 VIENE SPILLATO DOPO IL TRASFERIMENTO RE → RO)

2°) TU30 VIENE EMESSO 1,3 μsec. DOPO LA RICEZIONE DI TE20 (o LU08) PER PERMETTERE L'ABILITAZIONE DELLE MASCHERE DI RE NEL CASO CHE TU10 VENGA IMMEDIATAMENTE SEGUITO DA TE20. SI RICORDI CHE NELLE EST, RE VIENE AZZERATO CON TU10 E CARICATO IN MASCHERA CON TU30.

LOGICA DI TU20 NELLE ISTRUZIONI EST D'USCITA O DI COMANDO

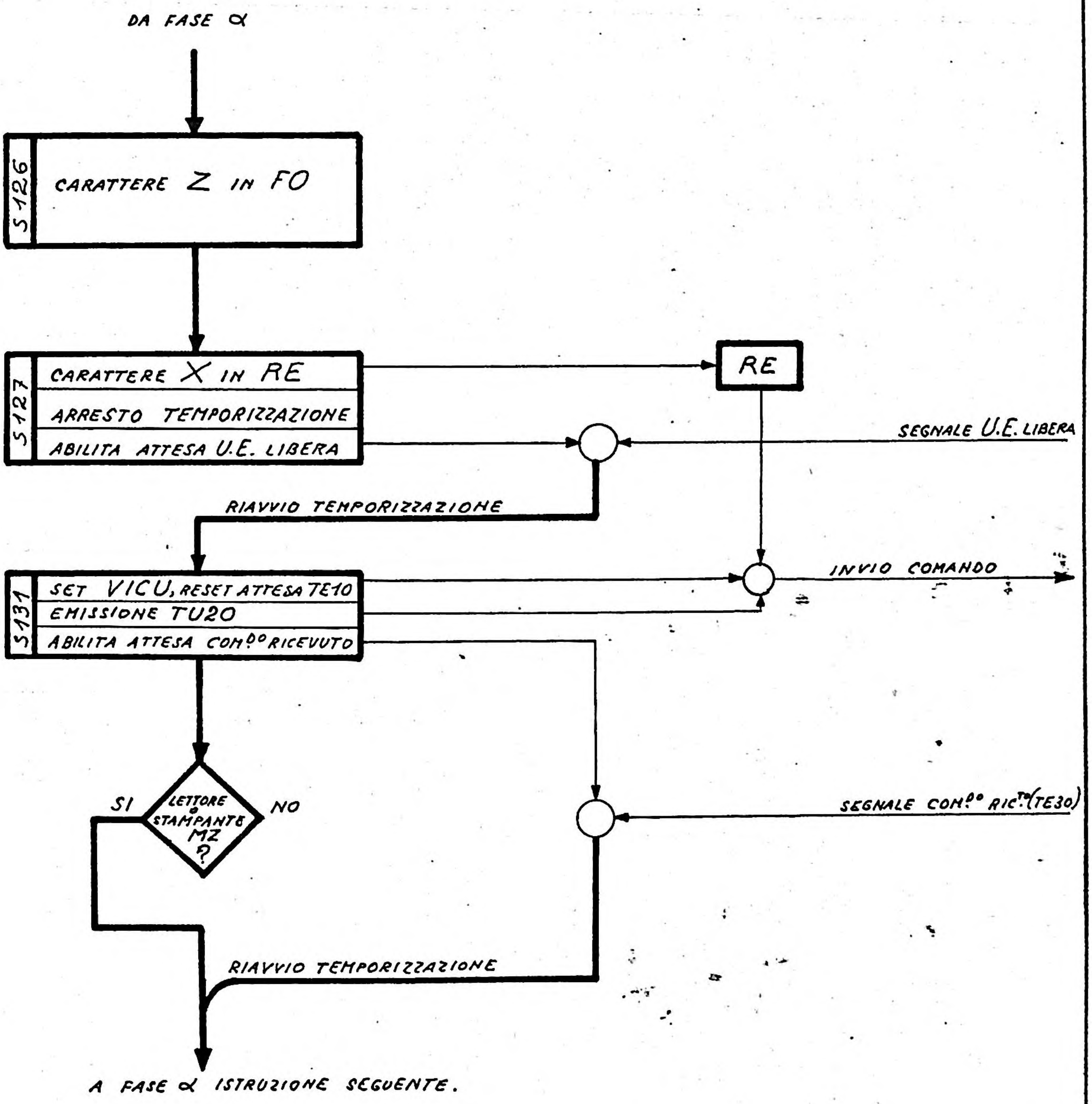


NB: 1°) TU20 VIENE EMESSO 1,6 μsec. DOPO LA RICEZIONE DI TE10 (o FU09) PER PERMETTERE L'ABILITAZIONE DELLE MASCHERE DI RE NEL CASO CHE TE10 SEGUA IMMEDIATAMENTE IL RIAVVIO DELLA TEMPORIZZAZIONE

LA TEMPORIZZAZIONE DURANTE LE ISTRUZIONI ESTERNE.

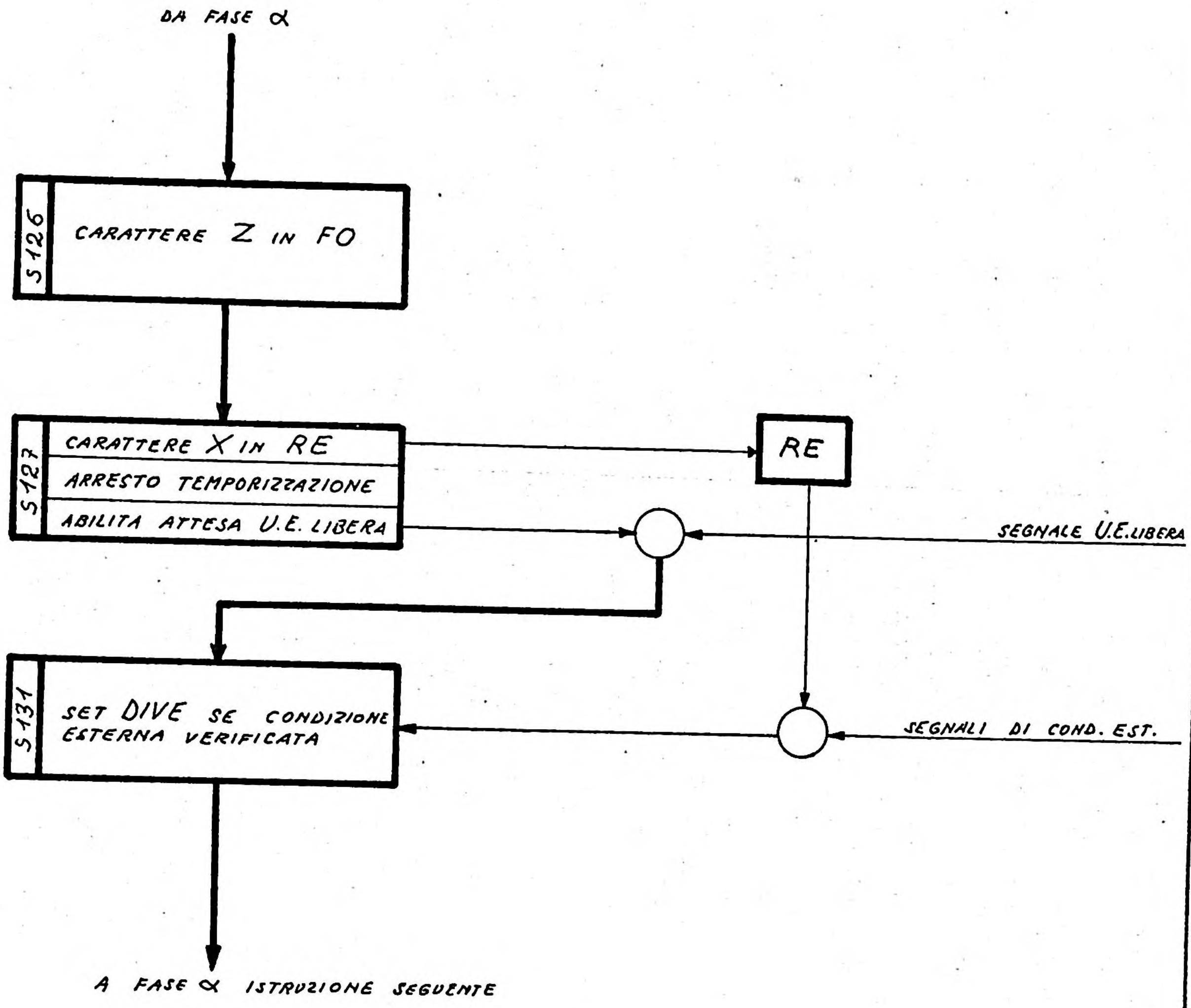
NEL CAPITOLO DEDICATO ALLA LOGICA DEL RICICLO SI ERA ACCENNATO AL RUOLO DEL SEGNALE DI UNITÀ ESTERNA DISPONIBILE, CHE PERMETTEVA O IMPEDIVA IL NORMALE RICICLO DELLA LINEA, IN BASE ALLA DISPONIBILITÀ DELL'UNITÀ ESTERNA INTERESSATA DALL'ISTRUZIONE. QUEL CONCETTO PUÒ ESSERE ORA ESTESO ED APPROFONDITO, IN BASE ALL'APPRENDIMENTO DI NUOVI ELEMENTI LOGICI. A QUESTO SCOPO, DATA LA COMPLESSITÀ DEI CIRCUITI PREPOSTI AL GOVERNO DELLA TEMPORIZZAZIONE DURANTE LE ISTRUZIONI ESTERNE, SI RITIENE UTILE FORNIRE UNO SCHEMA DELLA SEQUENZA ESECUTIVA DI ALCUNE ISTRUZIONI EST, METTENDO IN RISALTO IL COMPORTAMENTO DELLA TEMPORIZZAZIONE. (FLUSSO IN GRASSETTO)

1) INVIO DI COMANDO ALL'UNITÀ ESTERNA, CON ATTESA UNITÀ LIBERA!



L'ARRESTO DELLA TEMPORIZZAZIONE ALLO STATO 131 AVVIENE SOLO PER LE UNITÀ DEI BOCCHETTONI STANDARD.
L'ARRESTO ALLO STATO 127 NON AVVIENE SE L'ISTRUZIONE È DEL TIPO AD ESECUZIONE IMMEDIATA.

2) ESAME DI UNA CONDIZIONE ESTERNA, CON ATTESA UNITÀ LIBERA:



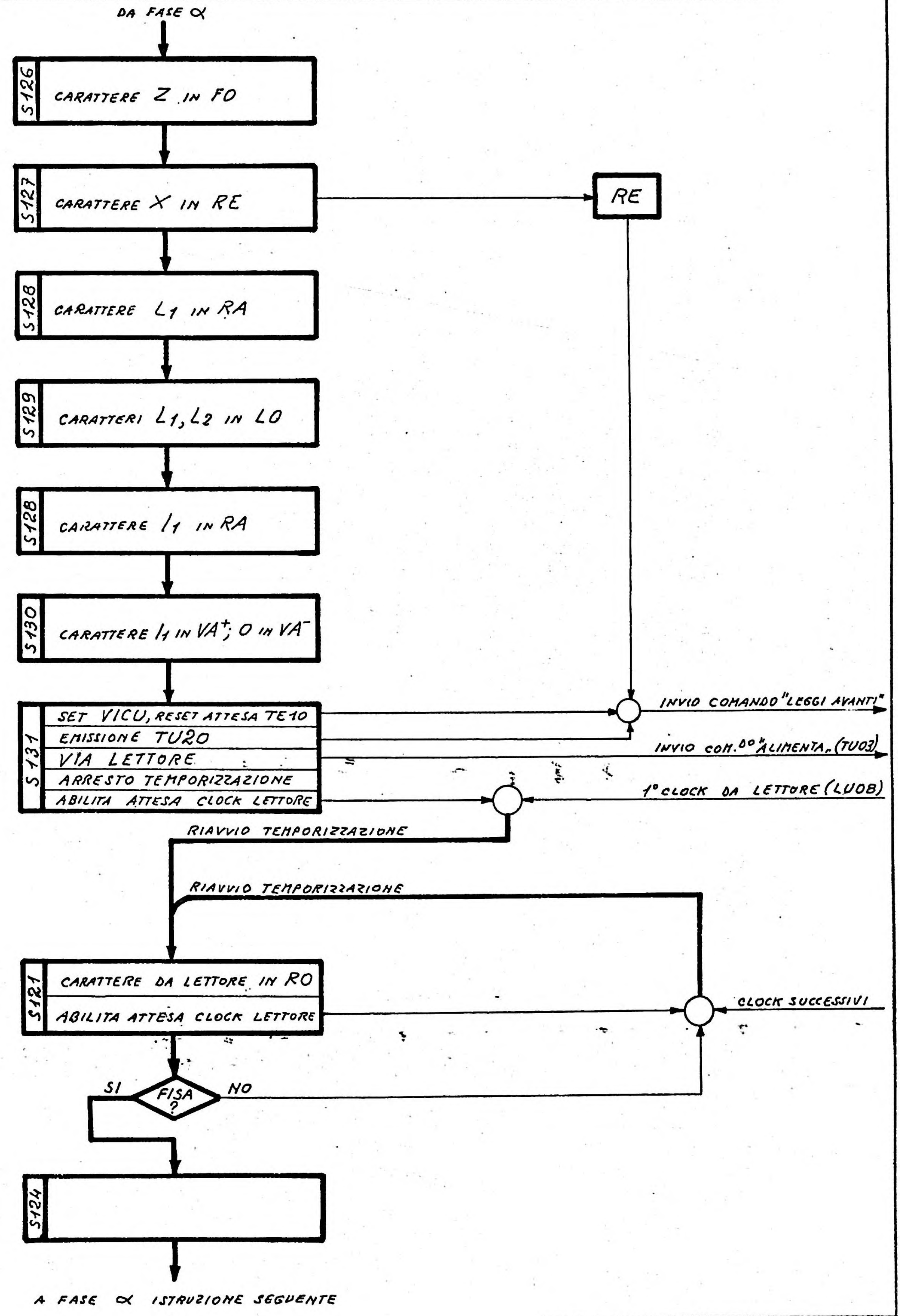
L'ARRESTO DELLA TEMPORIZZAZIONE ALLO STATO 127 NON AVVIENE SE L'ISTRUZIONE È DEL TIPO AD ESECUZIONE IMMEDIATA.

L'ESAME DELLA CONDIZIONE ESTERNA AVVIENE MEDIANTE UNA APPOSITA RETE DI DECODIFICA, NELLA QUALE VIENE ESEGUITO UN CONFRONTO TRA IL CONTENUTO DEL REGISTRO RE (CARATTERE X, CHE ESPRIME LA CONDIZIONE DA ESAMINARE) ED IL LIVELLO DEL SEGNALE FORNITO DALL'ORGANO ESAMINATO. TALE CONFRONTO È CONDIZIONATO DAL SEGNALE DI SELEZIONE UNITÀ RELATIVO.

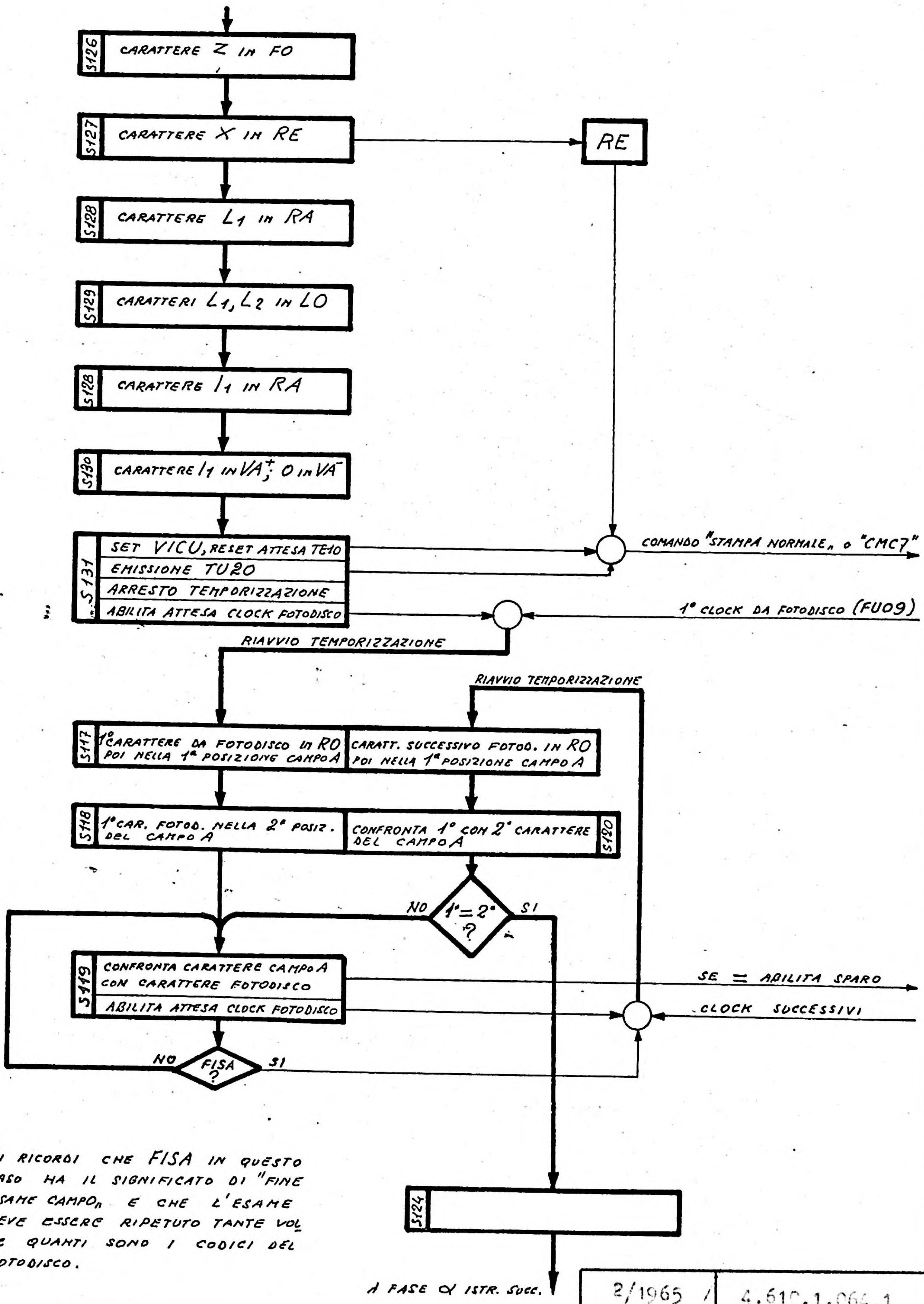
SE VIENE RISCONTRATA L'ESISTENZA DELLA CONDIZIONE ESPRESSA DA X, SI MEMORIZZA TALE EVENTO IN DIVE.

NEL CORSO DELLA FASE α DI UNA ISTRUZIONE DI SALTO (SU CONDIZIONE) SUCCESSIVA, VIENE TRASFERITO DIVE IN COVE E SI REALIZZERÀ L'ESECUZIONE DEL SALTO PROGRAMMA.

3°) TRASMISSIONE DA LETTORE SU CANALE A, ESECUTIVA, CON ESECUZIONE IMMEDIATA.

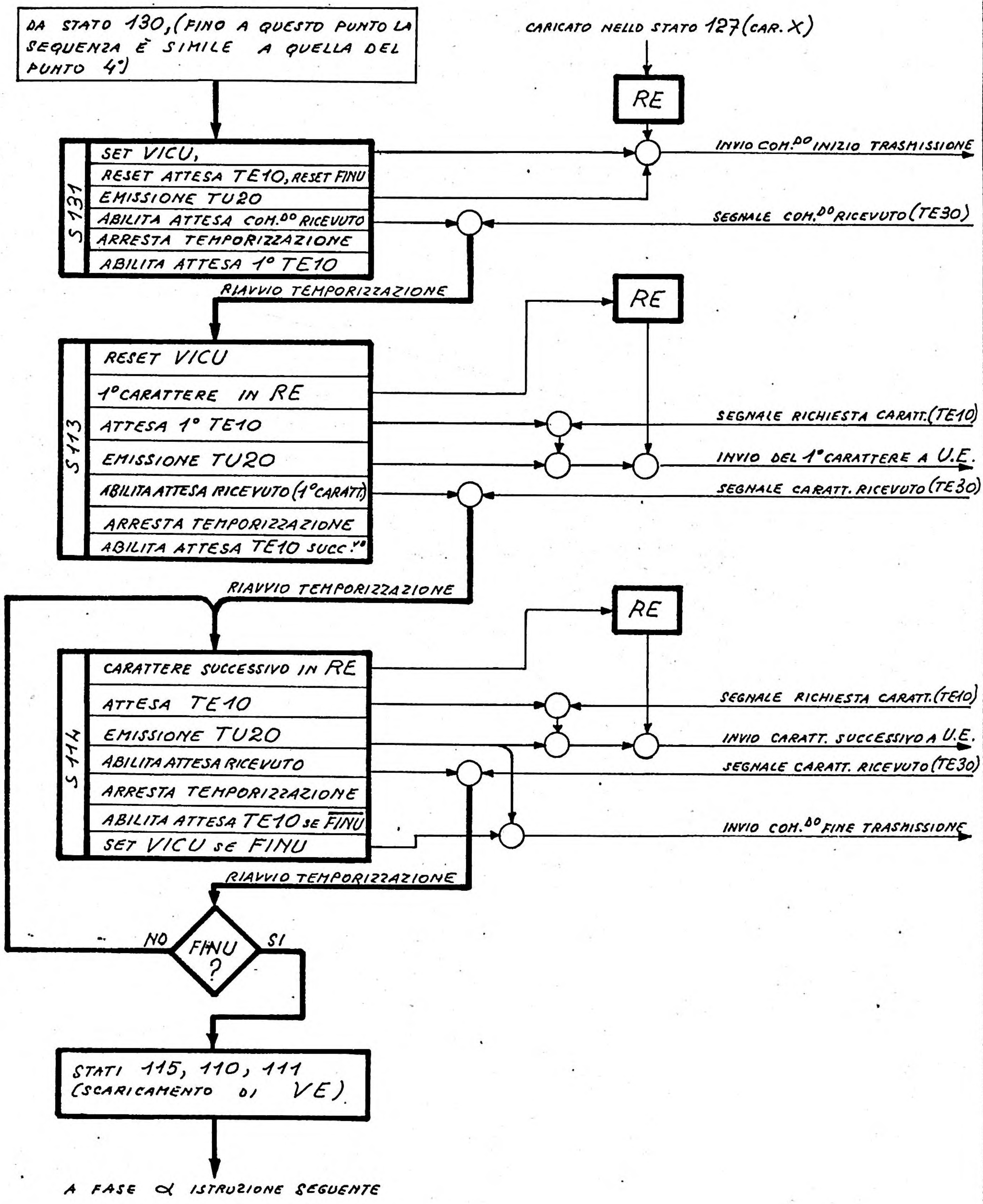


4) TRASMISSIONE A STAMPANTE MZ, ESECUTIVA, CON ESECUZIONE IMMEDIATA.

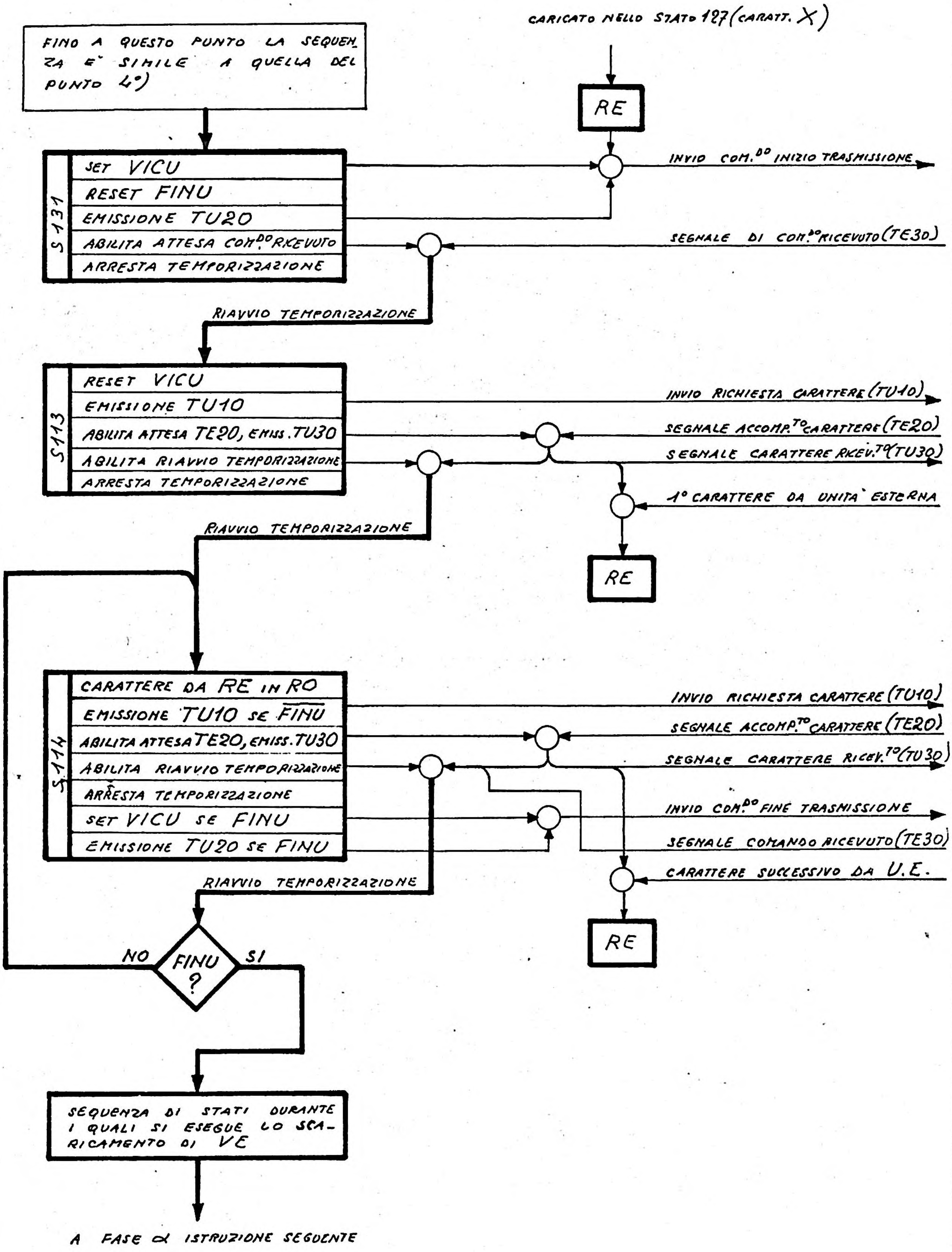


SI RICORDI CHE FISA IN QUESTO CASO HA IL SIGNIFICATO DI "FINE ESAME CAMPO" E CHE L'ESAME DEVE ESSERE RIPETUTO TANTE VOLTE QUANTI SONO I CODICI DEL FOTODISCO.

5) TRASMISSIONE AD UNITÀ STANDARD (CANALE E), ESECUTIVA.



6°) TRASMISSIONE DA UNITÀ STANDARD, ESECUTIVA.



DAGLI SCHEMI LOGICI DELLE PAGINE PRECEDENTI SI PUÒ NOTARE CHE LA TEMPORIZZAZIONE, DOPO OGNI ARRESTO AVVENUTO DURANTE UNA SEQUENZA, RIPARTE IN TRE MODI DIVERSI, CHE QUI RIASSUMIAMO:

1°) NELLE EST DI TRASMISSIONE SU CANALE A: IL RIAVVIO DELLA TEMPORIZZAZIONE AVVIENE NON APPENA L'U.C. RICEVE IL CLOCK DALLA MZ (FU09, CHE ACCOMPAGNA I CODICI DEL FOTODISCO) OPPURE IL CLOCK DAL LS (LU08, CHE ACCOMPAGNA I CARATTERI LETTI).

2°) NELLE EST CON ATTESA UNITÀ LIBERA: LA TEMPORIZZAZIONE RIPARTE QUANDO ALL'U.C. PERVIENE IL SEGNALE DI UNITÀ LIBERA, DALL'UNITÀ SELEZIONATA.

3°) NELLE EST DI TRASMISSIONE SU CANALE E O DI INVIO COMANDO A UNITÀ STANDARD:
a) DURANTE LA FASE β GENERALE LA TEMPORIZZAZIONE RIPARTE NON APPENA ALL'U.C. PERVIENE IL SEGNALE DI "RICEVUTO" (TE30) RELATIVO AL COMANDO INVIATO.
b) DURANTE LA FASE DI TRASMISSIONE IN INGRESSO, IL RIAVVIO DELLA TEMPORIZZAZIONE AVVIENE QUANDO L'U.C. INVIA ALL'UNITÀ ESTERNA IL SEGNALE DI "RICEVUTO" (TU30) O QUANDO ALL'U.C. PERVIENE IL "RICEVUTO" (TE30) RELATIVO AL COMANDO "FINE TRASMISSIONE".
c) DURANTE LA FASE DI TRASMISSIONE IN USCITA, IL RIAVVIO AVVIENE NON APPENA ALL'U.C. PERVIENE IL SEGNALE DI "RICEVUTO" (TE30) RELATIVO AI CARATTERI TRASMESSI O AL COMANDO DI "FINE TRASMISSIONE".

IL RIAVVIO DELLA TEMPORIZZAZIONE AVVIENE RESETTANDO (CON I SEGNALI VISTI) UNO DEI TRE F.F. TECA, TECU, TECE. ESSI SONO INTERESSATI RISPETTIVAMENTE NEI TRE CASI SOPRA DESCRITTI E, A QUESTO SCOPO, VENGONO ABILITATI (MEDIANTE SET DIRETTO):

TECA - NEGLI STATI DURANTE I QUALI LA TEMPORIZZAZIONE VIENE ARRESTATA IN ATTESA DI UN CLOCK DA STAMPANTE O DA LETTORE, E CIOÈ:
a) STATO 131 DELLE EST DI TRASMISSIONE ESECUTIVA SU CANALE A (ATTESA DEL 1° CLOCK DA LETTORE O DA STAMPANTE)
b) STATO 119 CON FISA (ATTESA CLOCK SUCCESSIVO DA STAMPANTE, AL TERMINE DI UN ESAME DELLA RIGA DA STAMPARE)
c) STATO 121 CON $\overline{FISA}$ (ATTESA CLOCK SUCCESSIVO DA LETTORE, FINO AL TERMINE DELLA SCHEDA)

TECU - NEL CASO IN CUI LA TEMPORIZZAZIONE VIENE ARRESTATA IN ATTESA DI UN SEGNALE DI UNITÀ LIBERA, CIOÈ NELLO STATO 127 DI TUTTE LE ISTRUZIONI EST (DI INVIO COMANDO, DI ESAME CONDIZIONE O DI TRASMISSIONE) CON ATTESA UNITÀ LIBERA.

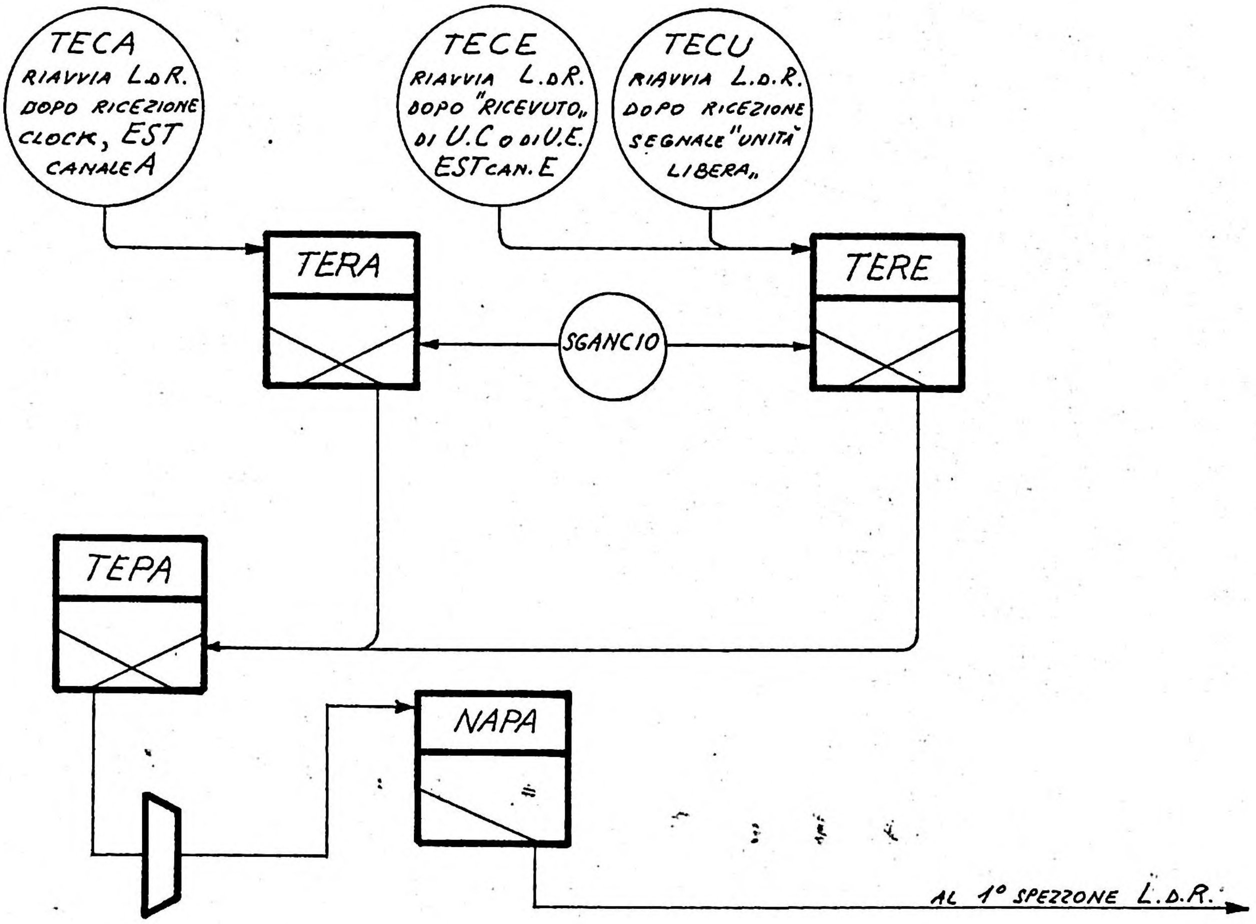
TECE - NEI CASI IN CUI LA TEMPORIZZAZIONE VIENE ARRESTATA IN ATTESA DI UN SEGNALE DI "RICEVUTO" E CIOÈ:
a) OGNI VOLTA CHE L'U.C. INVIA ALL'UNITÀ ESTERNA UN SEGNALE DI "RICHIESTA" TU10 (EST DI INGRESSO)
b) OGNI VOLTA CHE L'U.C. INVIA ALL'UNITÀ ESTERNA UN SEGNALE DI "ACCOMPAGNAMENTO" TU20 RELATIVO AD UN CARATTERE (EST DI USCITA) O AD UN COMANDO (EST DI INGRESSO, DI USCITA E D'INVIO COMANDO)

A QUESTO PUNTO È INTERESSANTE NOTARE CHE I F.F. TECE E TECU VENGONO RESETTATI SE DALL'UNITÀ ESTERNA SELEZIONATA GIUNGE UN SEGNALE DI "FUORI SERVIZIO". CIÒ PERMETTE DI RIAVVIARE LA TEMPORIZZAZIONE IMMEDIATAMENTE E DI TERMINARE LA FASE ESECUTIVA DELL'ISTRUZIONE, SENZA PIÙ TENER CONTO DEI SEGNALI DI "RICEVUTO" O DI "UNITÀ LIBERA". L'ISTRUZIONE SUCCESSIVA (UN ESAME DI CONDIZIONE ESTERNA) ESAMINERÀ LA CAUSA DEL "FUORI SERVIZIO" E IL PROGRAMMA DECIDERÀ, IN BASE AL RISULTATO DI QUESTO ESAME, COME CONTINUARE L'ELABORAZIONE. IL SEGNALE DI "FUORI SERVIZIO", PER LE STESSE RAGIONI, FORZA L'EMISSIONE DI TU20 (SENZA ATTENDERE IL TE10) E DI TU30 (SENZA ATTENDERE IL TE20).

IL RIAVVIO DELLA TEMPORIZZAZIONE AVVIENE IN PRATICA NEL SEGUENTE MODO:

- IL RESET DI TECA PROVOCA IL SET DEL F.F. TERA.
- IL RESET DI TECE O DI TECU PROVOCA IL SET DEL F.F. TERE.
- LA POSIZIONE "UNO" DI TERE O DI TERA ABILITA IL RIAVVIO DELLA LINEA.

CIÒ È OTTENUTO PORTANDO LE USCITE DIRITTE DI TERA E DI TERE, IN OR, SULL'ENTRATA DIRETTA DI RESET DEL F.F. TEPA (VEDI LOGICA DEL RICICLO: L'OR TERE, TERA SOSTITUISCE IL "SEGNALE UNITÀ DISPONIBILE") SECONDO LO SCHEMA LOGICO SEGUENTE:



SI NOTERÀ CHE TERA E TERE, DURANTE LE FASI DI TRASMISSIONE, INDIVIDUANO RISPETTIVAMENTE SE IL RIAVVIO È OCCASIONATO DA UNA UNITÀ DEL CANALE A O DEL CANALE E. IL PASSAGGIO AD "UNO" DI TERA O DI TERE SPECIFICA L'ORIGINE DELLE "RICHIESTE DI TRASMISSIONE" CHE PERVENGONO ALL'U.C.

QUESTA CARATTERISTICA DI TERA E TERE VIENE SFRUTTATA PER SPECIFICARE LA "PRIORITÀ" DELLE SEQUENZE NEL CASO DI SOVRAPPOSIZIONE DELLA FASE ESECUTIVA DI DUE EST DI TRASMISSIONE.

TERA E TERE VENGONO RESETTATI COL MASTRO 52 IN TUTTI GLI STATI IN CUI È PREVISTA L'ATTESA DI UN SEGNALE DALL'UNITÀ ESTERNA. INOLTRE VENGONO DISPOSTI CON LO SGANCIO RISPETTIVAMENTE A ZERO E A UNO. DURANTE LE ISTRUZIONI INTERNE L'ABILITAZIONE AL RICICLO DELLA LINEA È QUINDI AFFIDATA AL F.F. TERE.

ISTRUZIONI ESTERNE - LOGICA DELLA "PREDISPOSIZIONE" E "SOVRAPPOSIZIONE"

A QUESTO PUNTO È UTILE RICHIAMARE IL PRINCIPIO DELLA "PREDISPOSIZIONE" E DELLA "SOVRAPPOSIZIONE", ESPOSTO SOMMARIAMENTE NELLA TABELLA DELLE ISTRUZIONI EST. SI RICORDERÀ CHE È POSSIBILE ESEGUIRE CONTEMPORANEAMENTE LA FASE β DI TRASMISSIONE DI DUE DIVERSE ISTRUZIONI EST, POSTE DI SEGUITO NEL PROGRAMMA, CHE SI RIFERISCANO: LA PRIMA AD UNA UNITÀ DEL CANALE A; LA SECONDA AD UNA UNITÀ DEL CANALE E. A QUESTO SCOPO OCCORRE CHE LA PRIMA ISTRUZIONE SIA DI "PREDISPOSIZIONE" E LA SECONDA SIA "ESECUTIVA". LA DISTINZIONE TRA I DUE TIPI DI ISTRUZIONE È IMPLICITA NEL CARATTERE Z: IL 1° BIT A UNO SIGNIFICA CANALE A, A ZERO CANALE E; IL 4° BIT A UNO SIGNIFICA "PREDISPOSIZIONE", A ZERO "ESECUTIVA".

QUANDO L'INTERPRETAZIONE DEL PROGRAMMA GIUNGE ALLA PRIMA DELLE DUE ISTRUZIONI, LA SEQUENZA SI SVILUPPA SECONDO QUESTO SCHEMA:

DA FASE β ISTRUZIONE PRECEDENTE.

↓

FASE α ISTRUZIONE DI PREDISPOSIZIONE CANALE A — INTERPRETAZIONE DEI CARATTERI F, U, IE (CARICAMENTO DEI RISPETTIVI REGISTRI FO, RE, VE)

↓

FASE β GENERALE DELL'ISTRUZIONE DI PREDISPOSIZIONE CANALE A — INTERPRETAZIONE DEI CARATTERI Z, X, L_1, L_2, I_1, I_2 (REG. FO, RE, LO, VA) POSIZIONAMENTO DI SELA. ATTESA DELL'UNITÀ LIBERA. NON VIENE INVIATO IL COMANDO VIA LETTORE E NON VIENE ABILITATA L'ATTESA DEL CLOCK.

↓

FASE α ISTRUZIONE ESECUTIVA CANALE E — INTERPRETAZIONE DEI CARATTERI F, U, IE (CARICAMENTO DEI RISPETTIVI REGISTRI FO, RE, VE)

↓

FASE β GENERALE DELL'ISTRUZIONE ESECUTIVA CANALE E — INTERPRETAZIONE DEI CARATTERI Z, X, L_1, L_2, I_1, I_2. (REG. FO, RE, LO, VE) POSIZIONAMENTO DI SELE, SELI. ATTESA DELL'UNITÀ LIBERA. ABILITAZIONE ATTESA CLOCK. INVIO DEL COMANDO DI INIZIO TRASMISSIONE E DEL VIA LETTORE.

↓

FASE β DI TRASMISSIONE DI ENTRAMBE LE ISTRUZIONI — TRASMISSIONE INDIRIZZATA DA VA PER L'UNITÀ DEL CANALE A (TERMINA CON FISA) - TRASMISSIONE INDIRIZZATA DA VE PER L'UNITÀ DEL CANALE E (TERMINA CON FINU O "TUTTI UNO" IN LO)

↓

FASE DI SCARICAMENTO VE — AL TERMINE DELLA TRASMISSIONE PIÙ LUNGA, L'INDIRIZZO DEL CARATTERE CHE SEGUE L'ULTIMO TRATTATO IN CAMPO E, VIENE RICORDATO IN MEMORIA (POS. 255).

↓

A FASE α ISTRUZIONE SEGUENTE.

LA "SOVRAPPOSIZIONE" DELLE DUE TRASMISSIONI AVVIENE SECONDO IL SEGUENTE PRINCIPIO:

1°) L'U.C. ANALIZZA LA PROVENIENZA DELLE "RICHIESTE DI TRASMISSIONE".

2°) IN BASE ALLA SUCCESSIONE CON LA QUALE PERVENGONO LE "RICHIESTE DI TRASMISSIONE", L'U.C. DECIDE SE AVVIARE UNA CICLATA RELATIVA AL CANALE A O AL CANALE E.

IL CIRCUITO ADDETTO ALL'ANALISI DELLE "RICHIESTE DI TRASMISSIONE" È CHIAMATO "CIRCUITO PRIORITARIO", E FA CAPO AL F.F. SO99. L'ANALISI È EFFETTUATA CONSIDERANDO LA POSIZIONE DI TERE E TERA CHE, COME SI RICORDERÀ, SPECIFICANO L'ORIGINE DELLE RICHIESTE.

LA POSIZIONE "UNO" DI SO99 IDENTIFICA LE SEQUENZE DI TRASMISSIONE DEL CANALE A; LA POSIZIONE "ZERO" QUELLE DEL CANALE E.

A QUESTO SCOPO I SEGNALI S1 (CHE COINCIDONO CON GLI STATI), NELLE SEQUENZE DI TRASMISSIONE SONO OTTENUTI DECODIFICANDO, OLTRE AD ALCUNI F.F. DI SO, ANCHE IL F.F. SO99.

<u>LE POSIZIONI DI SO DECODIFICATE, SONO STATE SCELTE IN MODO CHE, PER PASSARE DA UNO STATO DEL CANALE A AD UNO DEL CANALE E, È SUFFICIENTE MODIFICARE LA POSIZIONE DI SO99.</u>

LA MODIFICA (O LA CONFERMA) DELLA POSIZIONE DI SO99 VIENE ABILITATA AL TERMINE DI OGNI CICLATA DELLA L.D.R., DOPO IL "CAMBIAMENTO DI STATO". AL RIAVVIO DELLA LINEA I F.F. DI SO, COMPRESO SO99, SONO QUINDI DISPOSTI NELLA CONFIGURAZIONE RICHIESTA.

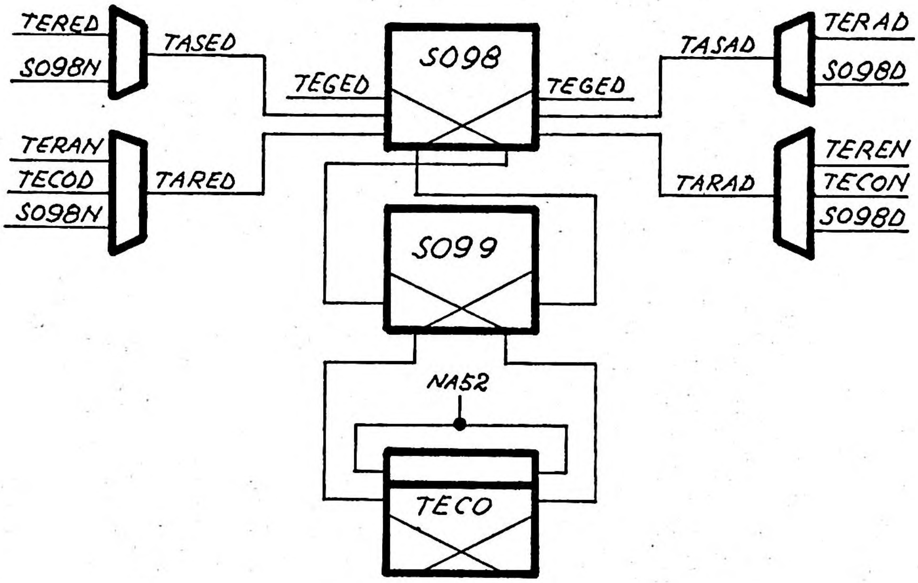
LA RETE LOGICA INCARICATA DEL POSIZIONAMENTO DI SO99, TIENE CONTO DI QUESTE SEMPLICI REGOLE LOGICHE DI PRIORITÀ:

1°) SE AL TERMINE DI UNA CICLATA RELATIVA AL CANALE A PERVIENE UNA "RICHIESTA DI TRASMISSIONE" DAL CANALE E (TERE PASSA A UNO), LA PROSSIMA CICLATA SARÀ DESTINATA AL CANALE E. (SO99 DA UNO PASSA A ZERO)

2°) SE AL TERMINE DI UNA CICLATA RELATIVA AL CANALE A PERVIENE UN'ALTRA "RICHIESTA DI TRASMISSIONE" DAL CANALE A (TERA RITORNA A UNO), LA PROSSIMA CICLATA SARÀ ANCORA DESTINATA AL CANALE A (SO99 RIMANE A UNO)

3°) SE AL TERMINE DI UNA CICLATA RELATIVA AL CANALE A PERVENGONO DUE "RICHIESTE DI TRASMISSIONE" SIMULTANEE (TERA E TERE PASSANO A UNO), LA PROSSIMA CICLATA SARÀ DESTINATA AL CANALE E (SO99 DA UNO PASSA A ZERO)

LE TRE REGOLE ESPOSTE, INVERTENDO I TERMINI, VALGONO ANCHE PER LE CICLATE DEL CANALE E.



CIRCUITO PRIORITARIO - FUNZIONAMENTO.

IL REQUISITO PIU' IMPORTANTE AL QUALE IL CIRCUITO PRIORITARIO DEVE RISPONDERE, OLTRE CHE ALLE REGOLE DI PRIORITÀ, È IL SEGUENTE.

- L'EVENTUALE COMMUTAZIONE DI S099 DEVE ESSERE VALIDATA SOLO A PARTIRE DAL TERMINE DI OGNI CICLATA, QUALUNQUE SIA L'ORDINE COL QUALE ALL'U.C. PERVENGONO I SEGNALI DI RIAVVIO DELLA TEMPORIZZAZIONE.

PER MEGLIO CAPIRE COME IL CIRCUITO PRIORITARIO POSSA ASSOLVERE IL SUO COMPITO, TENENDO CONTO DELLE REGOLE DI PRIORITÀ E DEL PRINCIPIO ESPOSTO, SARÀ UTILE UN ESEMPIO:
SI IMMAGINI CHE SIA IN CORSO UNA CICLATA QUALSIASI DELLA FASE DI TRASMISSIONE DI DUE EST= SOVRAPPOSTE. VERSO LA FINE DELLA CICLATA IL F.F. TEGE (VEDI LOGICA RICICLO) SI SETTA (MASTRO 04) E SUCCESSIVAMENTE SI RESETTA (MASTRO 06). IL SEGNALE TEGED RESTA AD UNO PER QUESTO BREVE PERIODO, ED ENTRAMBE LE USCITE DI S098 SI PORTANO A ZERO. VENGONO COSÌ ABILITATI, SOLO A PARTIRE DA QUESTO ISTANTE, ENTRAMBI I NOR DI SET E DI RESET DI S098 (TASED E TARED; TASAD E TARAD). INFATTI SE NESSUN SEGNALE DI RIAVVIO È PERVENUTO (TERED E TERAD A ZERO) SIA TASED CHE TASAD SONO A UNO E LA CONDIZIONE CREATA DA TEGED VIENE MANTENUTA.
SE PERVIENE UN SEGNALE DI RIAVVIO DA CANALE E (TERED PASSA A UNO) IL SEGNALE TASED PASSA A ZERO, L'USCITA NEGATA DI S098 PASSA AD UNO E SI OTTIENE COSÌ IL RESET DI S099 (S099 A ZERO = CANALE E). (NATURALMENTE SI AVREBBE IL FENOMENO OPPOSTO SE PERVENISSE UN SEGNALE DI RIAVVIO DA CANALE A)
SI NOTI CHE S098N A UNO DISABILITA TASED E TARED. S098 (E QUINDI S099) RESTANO PERCIÒ INSENSIBILI AD UN EVENTUALE TENTATIVO DI SET CHE AVVENGA DURANTE LA CICLATA.

LA POSIZIONE DI S099 VIENE RICOPIATA DAL F.F. TECO, ALL'INIZIO DELLA CICLATA AVVIATA DAL PASSAGGIO AD UNO DI TERED. SE ALL'U.C. PERVENGONO DUE SEGNALI DI RIAVVIO CONTEMPORANEI (TERAD E TERED PASSANO A UNO) I NOR TASED E TASAD VENGONO DISABILITATI, ED IN LORO VECE SONO ABILITATI TARED E TARAD. NELL'ESEMPIO SCELTO, A FINE CICLATA VERRÀ SETTATO S098 (E QUINDI S099) DATO CHE TARED PASSA AD UNO (TERAN, TECOD, S098N TUTTI A ZERO). LA PROSSIMA CICLATA SARÀ PERCIÒ DESTINATA AL CANALE A (S099 A UNO = CANALE A).

I.C.O. - D.E. - Mod 300

LA CONSOLE OPERATIVA: CIRCUITI E POSSIBILITÀ D'IMPIEGO.

LA CONSOLE OPERATIVA COMPRENDE LE SEGUENTI VISUALIZZAZIONI:

1°) IL REGISTRO VO (13 LAMPADINI VO)
2°) IL REGISTRO FO (8 LAMPADINI FO)
3°) LA SEGNALAZIONE DI "CONDIZIONE VERIFICATA" (1 LAMPADINO CV)
4°) LA SEGNALAZIONE DI "ERRORE INTERNO" (1 LAMPADINO EI)

ED INOLTRE I SEGUENTI ORGANI OPERATIVI:

1°) I COMMUTATORI ON E OFF (CON SEGNALAZIONE LUMINOSA INCORPORATA) CHE SERVONO A COMANDARE L'ACCENSIONE O LO SPEGNIMENTO DELL'ALIMENTATORE +20.

2°) IL TASTO DI SGANCIO REGE, DI RESET GENERALE ALL'U.C. ED AI GOVERNI ESTERNI, CHE VA AZIONATO OGNI VOLTA CHE SI DÀ TENSIONE ALLA MACCHINA.

3°) IL TASTO VIA, CHE FA PARTIRE LA TEMPORIZZAZIONE. IN QUESTO TASTO SONO INCORPORATE DUE SEGNALAZIONI LUMINOSE:
a) ALT: TEMPORIZZAZIONE FERMA PER COMANDO DA SEQUENZIATORE (F.F. TEMA)
b) ATE: TEMPORIZZAZIONE FERMA IN ATTESA DI SEGNALE DI RIAVVIO PROVENIENTE DA UNITÀ ESTERNA. (FLIP-FLOP TERE, TERA A ZERO)
(NEL 1° CASO LA TEMPORIZZAZIONE RIPARTE AGENDO SU VIA)

4°) IL TASTO INPI, CHE PREDISPONE L'INIZIALIZZAZIONE TRAMITE LETTORE.

5°) IL TASTO INPE, CHE PREDISPONE L'INIZIALIZZAZIONE TRAMITE L'UNITÀ COLLEGATA AL CANALE STANDARD 1. IL TASTO HA INCORPORATA LA LAMPADINA COEN (ISTR. CLC).

6°) IL DEVIATORE STOP, (CON SEGNALAZIONE LUMINOSA INCORPORATA), CHE PROVOCA L'ARRESTO DEL PROGRAMMA AL TERMINE DELL'ISTRUZIONE IN CORSO. AD OGNI SUCCESSIVA PRESSIONE SU VIA IL PROGRAMMA PROCEDE DI UNA ISTRUZIONE, ARRESTANDOSI DOPO LA LETTURA DEL CODICE DI FUNZIONE.

7°) IL DEVIATORE COES1 (CON SEGNALAZIONE LUMINOSA INCORPORATA) CHE FA SORGERE LA SEGNALAZIONE "CONDIZIONE ESTERNA 1" PER IL SEQUENZIATORE.

8°) IL DEVIATORE COES2 (CON SEGNALAZIONE LUMINOSA INCORPORATA) CHE FA SORGERE LA SEGNALAZIONE "CONDIZIONE ESTERNA 2" PER IL SEQUENZIATORE.

NEL TASTO REGE È INCORPORATA UNA LAMPADA (PRONTO) CHE DEVE RESTARE ACCESA DURANTE IL FUNZIONAMENTO NORMALE. SE LA LAMPADINA È SPENTA, CIÒ SIGNIFICA CHE UNO QUALSIASI DEGLI INVERSORI DELLA CONSOLE DI MANUTENZIONE È IN POSIZIONE ERRATA. (VEDI CONSOLE DI MANUTENZIONE)

LA PRESSIONE SUL TASTO REGE PROVOCA INOLTRE L'ACCENSIONI DI TUTTI I LAMPADINI DI VISUALIZZAZIONE DELLE DUE CONSOLE

LA CONSOLE DI MANUTENZIONE - CIRCUITI E POSSIBILITÀ D'IMPIEGO.

I CIRCUITI DELLA CONSOLE DI MANUTENZIONE SONO RAGGRUPPABILI IN:

a) CIRCUITI DI SEGNALAZIONE LUMINOSA.

b) CIRCUITI DI FORZAGGIO DEI REGISTRI E DI ALCUNI F.F. AUSILIARI.

c) CIRCUITI DI FORZAGGIO DI ALCUNE CONDIZIONI LOGICHE.

d) CIRCUITI DI INTERRUZIONE DELLA CICLATA E DI BLOCCAGGIO DI SO.

- I CIRCUITI DI SEGNALAZIONE LUMINOSA SONO COSTITUITI DA UNA SERIE DI AMPLIFICATORI LAMPADINI DISPOSTI IN PROSSIMITÀ DEGLI ORGANI DA VISUALIZZARE. LE USCITE DEGLI AMPLIFICATORI ALIMENTANO I LAMPADINI, CHE SONO TUTTI MONTATI SULLA CONSOLE. VENGONO COSÌ VISUALIZZATI:

1°) IL REGISTRO RO (9 LAMPADINI, RO)
2°) IL REGISTRO SO, COMPRESO SO99 (8 LAMPADINI, SO)
3°) IL DECODIFICATO "TUTTI ZERI" DEI PRIMI 4 F.F. DEL REGISTRO LO (1 LAMPADINO, LO)
4°) IL DECODIFICATO "TUTTI UNO" DEI F.F DI LO DAL 5° ALL' 8° (1 LAMPADINO, L2)
5°) IL DECODIFICATO "TUTTI UNO" DEI PRIMI 8 F.F. DI LO (1 LAMPADINO, L8)
6°) IL DECODIFICATO "TUTTI UNO" DI TUTTO IL REGISTO LO (1 LAMPADINO, LT)
7°) I F.F. RIPO E DIVE (2 LAMPADINI, RI E DI)
8°) I F.F. DI ERRORE ERAR ED ERER (2 LAMPADINI, EA ED EE)
9°) I F.F. DI SELEZIONE UNITÀ SELA, SELE E SELI (3 LAMPADINI: SA, SE, SI)
10°) I F.F. TERA E TERE (2 LAMPADINI: TA, TE)

- I CIRCUITI DI FORZAGGIO DEI REGISTRI SONO COMPOSTI DA UN COMMUTATORE A 16 POSIZIONI E DA 9 INVERSORI, MONTATI SULLA CONSOLE STESSA. IL LORO FUNZIONAMENTO È PERÒ CONDIZIONATO DA UNA COPPIA DI UNIVIBRATORI, DADA E DADE, CHE PARTONO RISPETTIVAMENTE ALLA PRESSIONE ED AL RILASCIO DEL TASTO VIA (CONSOLE OPERATIVA). L'IMPIEGO DEI CIRCUITI DI FORZAGGIO DEI REGISTRI È CONDIZIONATO AL POSIZIONAMENTO DEL COMMUTATORE (SCELTA DEL TIPO DI TRASFERIMENTO) ED ALLA SUCCESSIVA MANOVRA DEL TASTO VIA (AZZERAMENTO PREVENTIVO DEL REGISTRO CHE RICEVE, CON DADA E TRASFERIMENTO CON DADE). FANNO ECCEZIONE A QUEST'ULTIMA REGOLA I TRASFERIMENTI IN VO CHE NON SONO PRECEDUTI DALL'AZZERAMENTO (DATO CHE I TRASFERIMENTI AVVENGONO SULLE MASCHERE DI SET E DI RESET) ED I TRASFERIMENTI IN LO CHE SONO PRECEDUTI DAL FORZAGGIO DELLA CONFIGURAZIONE "TUTTI UNO" (DATO CHE I TRASFERIMENTI AVVENGONO PER RESET). DALLA CONSOLE DI MANUTENZIONE È POSSIBILE FORZARE IN RO UN CARATTERE QUALSIASI. A QUESTO FINE OCCORRE POSIZIONARE I 9 INVERSORI (CHE COINCIDONO CON I 9 F.F. DI RO) SULLA CONFIGURAZIONE PRESCELTA, E DISPORRE IL COMMUTATORE, PRIMA DI AZIONARE IL TASTO VIA.

È INOLTRE POSSIBILE FORZARE UNO QUALSIASI DEI TRE F.F. RIPO, DIVE, COVE; CIÒ AVVIENE RICOPIANDO NEI TRE F.F. LA POSIZIONE DEI F.F. RO02, 01, 00 RISPETTIVAMENTE. OCCORRE CIOÈ DISPORRE, (MEDIANTE UN "FORZAGGIO IN RO") I PRIMI TRE F.F. NELLA CONFIGURAZIONE VOLUTA, QUINDI POSIZIONARE IL COMMUTATORE SU CO-DI-RI E DARE UN VIA.

È INTERESSANTE NOTARE CHE, IN FUNZIONAMENTO NORMALE, LA MANOPOLA DEL COMMUTATORE DEVE ESSERE DISPOSTA SULLA POSIZIONE NEUTRA CENTRALE. SOLO IN QUESTA POSIZIONE LA LINEA DI RITARDO PUÒ CICLARE.

1	FUNZIONAMENTO NORMALE	6	RO IN FO	11	VE IN VO
2	FORZAGGIO IN RO	7	RO,RA IN VE	12	VI IN VO
3	RO IN RA	8	RO,RA IN VI	13	RA IN RO
4	RO,RA IN LO	9	RO,RA IN VA	14	RE IN RO
5	RO IN RE	10	VA IN VO	15	RO IN SO
16	FORZAGGIO CO-DI-RI				

- I CIRCUITI DI FORZAGGIO DI ALCUNE CONDIZIONI LOGICHE SONO:

1°) LA CHIAVE ACOV, LA QUALE AGISCE SUL CIRCUITO DI FORMAZIONE DEL COMANDO C037, NELLO STATO 105 (FASE α). SE LA CHIAVE VIENE DISPOSTA, IL PROGRAMMA SI ARRESTA AL TERMINE DELLA FASE INTERPRETATIVA DELLA 1ª ISTRUZIONE DI SALTO, SE LA CONDIZIONE È VERIFICATA. QUESTO AVVENIMENTO È DETERMINATO DAL FATTO CHE IL COMANDO C037 SETTA IL F.F. TEMA (VEDI LOGICA RICICLO L. DI R.)

2°) LA CHIAVE ACON, CHE PRODUCE LO STESSO EFFETTO DELLA PRECEDENTE, MA SOLO SE LA CONDIZIONE NON È VERIFICATA.

3°) LA CHIAVE INCE, LA QUALE AGISCE SUL CIRCUITO DI FORMAZIONE DEL COMANDO C035, NELLO STATO 114 DELLE ISTRUZIONI DI INGRESSO SU CANALE E. SE LA CHIAVE È STATA DISPOSTA, VIENE BLOCCATO IL CIRCUITO DELLA RETE DI DISPARITÀ: IN MEMORIA VIENE REGISTRATO IL CHECK ORIGINALE IN LUOGO DEL CHECK CALCOLATO. QUESTO ACCORGIMENTO PERMETTE DI INDIVIDUARE LA POSIZIONE DI UN CARATTERE ERRATO IN UN BLOCCO CHE ABBIA PRODOTTO UNA SEGNALAZIONE ERER.

4°) LA CHIAVE INAR, LA QUALE AGISCE SUL CIRCUITO DI FORMAZIONE DEL COMANDO C037, IN TUTTE LE SEQUENZE POSSIBILI. SE LA CHIAVE VIENE POSIZIONATA, IL PROGRAMMA NON SI ARRESTA PIÙ SU SEGNALAZIONE DI ERRORE INTERNO (ERIR), IL CHE PERMETTE, PER ESEMPIO, DI OSSERVARE IN RICORRENZA LA LETTURA/SCRITTURA DI UN CARATTERE IN FASE DI DEPANNAGGIO DELLA RETE DI DISPARITÀ.

5°) LA CHIAVE PAPA, CHE AGISCE INCONDIZIONATAMENTE SUL CIRCUITO DI FORMAZIONE DEL COMANDO C037. SE LA CHIAVE VIENE POSIZIONATA, IL PROGRAMMA SI ARRESTA AL TERMINE DELLA CICLATA IN CORSO. AD OGNI PRESSIONE SUL TASTO VIA SUCCESSIVA, SI OTTIENE LA PARTENZA DI UNA SOLA CICLATA DELL'ISTRUZIONE IN CORSO DI SVOLGIMENTO, SENZA CHE VENGA ALTERATA NESSUN'ALTRA CONDIZIONE DEL SEQUENZIATORE.

6°) ~~LA CHIAVE SIME, CHE PORTA A LIVELLO ZERO I COMANDI C033N (INIBIZIONE MEMO~~RIA IN RO), C046D (SCRITTURA NORMALE) E CA994 (AZZERAMENTO REGISTRO RO). POSIZIONANDO LA CHIAVE È QUINDI POSSIBILE IMPEDIRE L'AZZERAMENTO SISTEMATICO DI RO E CREARE LE CONDIZIONI PER SCRIVERE IN MEMORIA UN QUALSIASI CARATTERE (PREVIAMENTE FORZATO DA CONSOLE IN RO).

7°) LA CHIAVE SITE, CHE PORTA A LIVELLO ZERO LE USCITE DIRITTE DEI F.F. TETI, TETE, TECE, TECA. SE LA CHIAVE VIENE POSIZIONATA È POSSIBILE RICICLARE IN UNA SEQUENZA DI ISTRUZIONE ESTERNA, SENZA ATTENDERE I SEGNALI DI RIAVVIO OCCASIONATI DAI VARI TE10, TE20, TE30, CLOCK, ED OSSERVARE I FENOMENI CARATTERISTICI DELLE SEQUENZE ESTERNE IN RICORRENZA.

8°) LA CHIAVE STOK, CHE ANNULLA L'EFFETTO DI UNA ISTRUZIONE ADA DI DISABILITAZIONE INSERITA IN UN QUALSIASI PROGRAMMA, E RIPRISTINA QUINDI LA FUNZIONE DELLA CHIAVE STOP.

- I CIRCUITI DI INTERRUZIONE DELLA CICLATA E BLOCCAGGIO DI SO:

1°) UNA CHIAVE TELEFONICA A TRE POSIZIONI (MELE, MESE), PERMETTE DI SVOLGERE UNA QUALSIASI CICLATA IN DUE TEMPI. IN CONDIZIONE D'ARRESTO, POSIZIONANDO LA CHIAVE VERSO L'ALTO (MELE) E PREMENDO IL VIA, SI OTTIENE LA PARTENZA DELLA CICLATA, CHE SI INTERROMPE PERÒ AL TERMINE DEL PRIMO SPEZZONE.
RILASCIANDO LA CHIAVE ESSA SI RIPORTA IN POSIZIONE NEUTRA. POSIZIONANDOLA QUINDI VERSO IL BASSO E PREMENDO VIA SI OTTIENE L'AVVIO DEL CICLO ARITMETICO E QUINDI DEL SECONDO SPEZZONE.

2°) LA CHIAVE RICI SE POSIZIONATA, ANNULLA L'EFFETTO DEL MASTRO 05, PREPOSTO AL CAMBIAMENTO DI STATO. È POSSIBILE QUINDI (FORZANDO IN SO LA CONFIGURAZIONE DI STATO DESIDERATA) OSSERVARE IN RICORRENZA GLI AVVENIMENTI DI UNO STATO QUALSIASI.

N.B.: È UTILE PORRE L'ACCENTO SULLE GRAVI CONSEGUENZE CHE POTREBBERO DERIVARE DALL'ERRATO POSIZIONAMENTO DI ALCUNE CHIAVI DELLA CONSOLE DI MANUTENZIONE (INCE, INAR, SIME, SITE, STOK) IN FASE DI ELABORAZIONE NORMALE.
PER OVVIARE AD UNA EVENTUALE DIMENTICANZA, È STATA PREVISTA LA SEGNALAZIONE LUMINOSA PRONTO (VEDI CONSOLE OPERATIVA).

I C O - D E - Mod. 300

Divisione Elettronica olivetti Servizio Tecnico	UTILIZZAZIONE DEI MASTRI DELLA LdR	ELEA 4-115	P. 70
		DESCRIZIONE U.C.	

1° SPEZZONE

NA00 350	NA60 750	NA61 1050	NA01 2050	NA52 2700	NA02 2700	NA62 2850	NA55 3250	NA65 3250
O → RO VI → VO VA → VO VE → VO O → RA (RE=RA) SET FINU DISP. FISA SET LEOO RES TESE RES TEDI	CHIUDE SWL	SET CORR. L	RA → RO RE → RO VE → RO FOTOD. → RO LETT. → RO RE → RA O → VI O → VA O → VE 1^c → LO O → RA O → FO O → RE DISP. SELE DISP. SELI SET TEDI RES LEOO SET COVE SET TECI CONTA INDIR. MZ	DISP. SELA SET TESE VIA LETT. RES. TEPI RES. TERA RES. TERE RES. TETI SET. TERE DISP. TECO SET VICU RES. VICU RES. COVE RES. FINU SET TETU RES TESU	SET ERIR SET ERAR SET ERER	RES. CORR. L	ABIL. NARI ABIL. DADO (CICLO ARITM.co)	APRE SWL

2° SPEZZONE

NA64 3650	NA63 3700	NA53 3850	NA04 3950	NA05 5350	NA68 5500	NA06 5650	NA66 5700	NA67 5900
CHIUDE SWS SET CORR. INIB.	SET CORR. S	RES TECI RO,RA → VI RO,RA → VA RO,RA → VE RO → RE RO,RA → LO RO → FO RO → RA $\overline{RO}$ → RA $VE^{\pm}$ → RA^{-} RO^{-} → RA^{+} 255 → VA ABIL. SPARO	SET TEGE SET TEMA CT → VI CT → VA CT → VE	RES. ERIR RES. ERER RES. ERAR DISP. RIPO DISP. DIVE SET SOXX RES. SOXX RES. CE47	RES. CORR. S.	RES. TEGE	RES. CORR. INIB.	APRE SWS

ANSA ARITMETICA

1000	NA08	1000
	UA. → RO RA → RO RO → RA 1^c → RA O → RA DISP. RIPO SET DIVE	

I.C.O.D.E. - Mod. 300

L'indirizzatore di memoria VO restituisce ai registri VA-VE-VI il proprio contenuto, attraverso una rete di conta ± 1. La conta +1 avrà luogo quando la memoria viene esplorata per indirizzi crescenti; la conta -1 quando la memoria sarà esplorata per indirizzi decrescenti.
Verrà esaminata qui di seguito la costituzione delle reti che governano il caricamento nei registri VA-VE-VI del carattere contenuto in VO modificato di una unità.

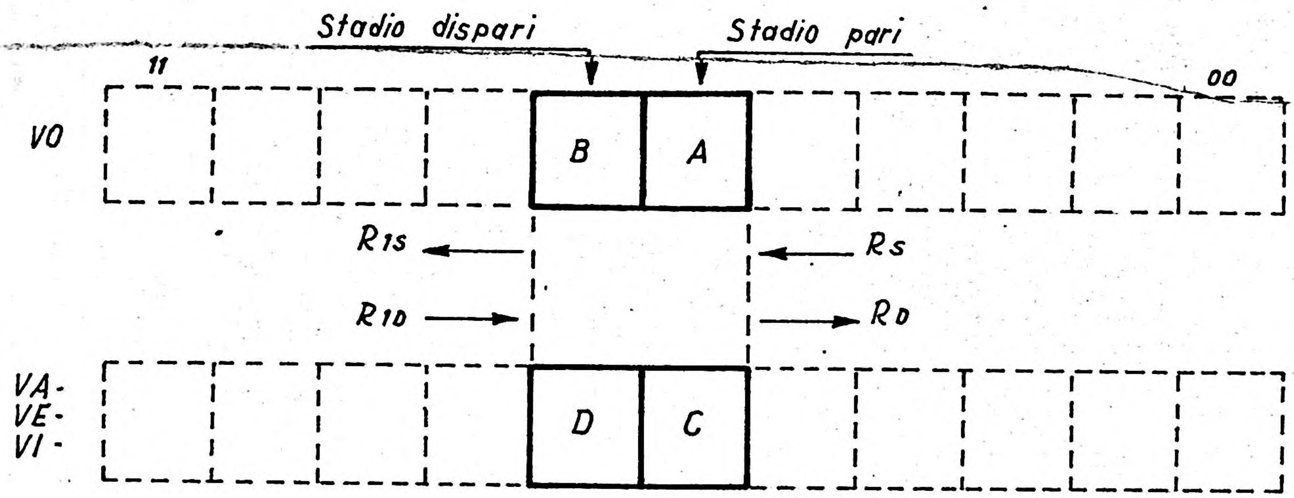


Fig. 1

Con riferimento alla figura 1 consideriamo due stadî adiacenti del registro VO e i corrispondenti due stadi di VA(VE, VI).
Un semplice trasferimento di VO in VA(VE,VI) provocherebbe: A→C e B→D.
Nel caso della somma il contenuto finale di D e C dipenderà oltre che dal contenuto di A e B anche dall'eventuale riporto R_s che viene prodotto dagli stadi inferiori.
Nel caso della differenza C e D saranno funzione di A,B e del riporto eventuale che viene richiamato dagli stadi inferiori.
Le funzioni di caricamento per C e D saranno perciò :

I.C.O. - D.E. - Mod. 300

Somma

$C = (A.\overline{R}_s + \overline{A}.R_s)\ S$
$\quad = A.\overline{R}_s.S + \overline{A}.R_s.S$
$D = (B.\overline{R'}_s + \overline{B}.R'_s)S$

Differenza

$C = \overline{A}.R_d.\overline{S} + A.\overline{R}_d.\overline{S}$

$D = \overline{B}.R'_d.\overline{S} + B\overline{R'}_d.\overline{S}$

avendo chiamato R'_s, R'_d i riporti interni tra stadio pari e stadio dispari, che hanno l'espressione :

$R'_s = A.R_s$ $\qquad\qquad$ $R'_d = \overline{A}.R_d$

Sostituendo in D l'espressione di R'_s, R'_d si ha :

$D = (B.\overline{A.R_s} + \overline{B}.A.R_s)\ S$ $\qquad\qquad$ $D = \overline{B}.\overline{A}.R_d.\overline{S} + B.\overline{\overline{A}R_d}.\overline{S}$

Le funzioni di caricamento per C e D che soddisfano contemporaneamente la somma e la differenza saranno :

$C = A.\overline{R}_s.S + \overline{A}.R_s.S + \overline{A}.R_d.\overline{S} + A\overline{R_d}.\overline{S}$
$D = B\overline{A}S + B\overline{R}_sS + \overline{B}A.R_sS + \overline{A}\overline{B}R_d\overline{S} + BA\overline{S} + B\overline{R}_d\overline{S}$

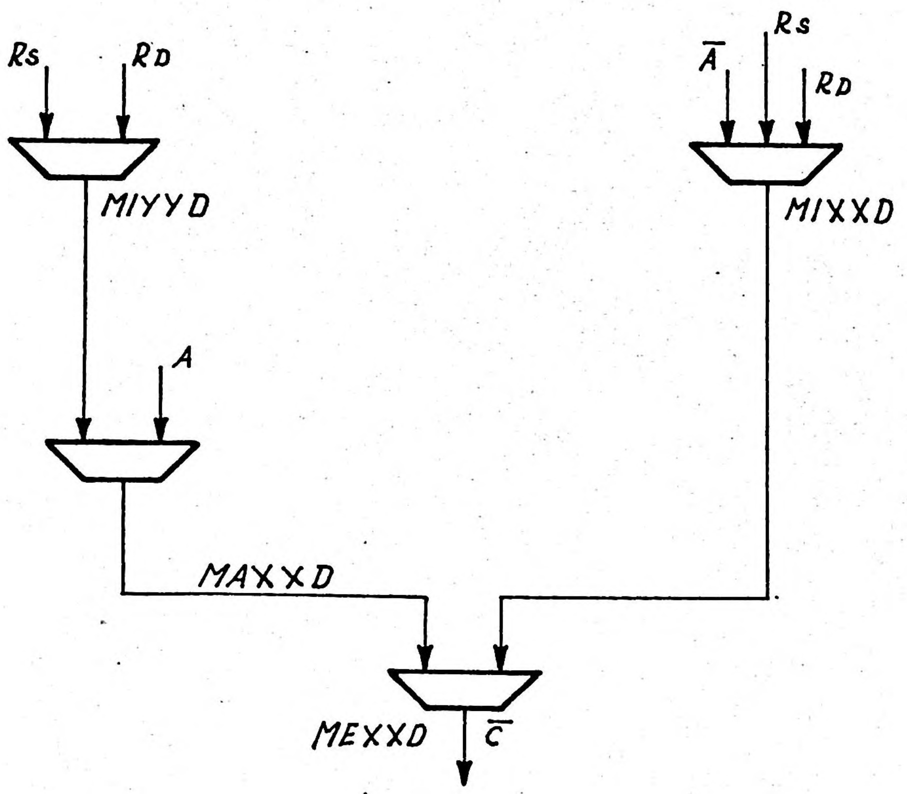
L'espressione del riporto da inviare allo stadio successivo a sinistra (somma) o da richiamare (differenza) sarà :

$R_{1s} = B.R'_s = B.A.R_s.S$ $\qquad\qquad$ $R_{1d} = \overline{B}.R'_d = \overline{B}.\overline{A}.R_d.\overline{S}$

I. C. O. - D. E. - Mod. 300

Realizzazione circuitale della funzione di caricamento dello stadio C

$C = \bar{A}R_s + \bar{A}R_d + A\overline{R_s} + A\bar{R}_d$



$A = VOXXD$
$R_s = MO(XX-1)D$
$R_d = MO(YY-1)D$

I C O D E - Mod. 330

<u>Realizzazione circuitale della rete di caricamento di D</u>

$D = (B.\overline{R'_s} + \overline{B}.R'_s)\ S + (\overline{B}.R'_d + B.\overline{R'_d})\ \overline{S}$

dove $\quad R'_s = A.R_s$

$\qquad\quad R'_d = \overline{A}.R_d$

sostituendo e sviluppando si ottiene

$\overline{A}.BS + B\overline{R_s}.S + A\overline{B}R_sS + \overline{A}\overline{B}.R_d.\overline{S} + AB\overline{S} + B\overline{R_d}.\overline{S}$

raccogliendo :

$B\ (\overline{A}S + A\overline{S} + \overline{R_s}.S + \overline{R_d}.\overline{S}) + \overline{B}\ (SAR_s + \overline{A}R_d\overline{S})$

ai due termini $\overline{R_s}.S + \overline{R_d}.\overline{S}$ si può sostituire l'espressione : $\overline{R_s}.\overline{R_d}$, infatti se siamo in somma R_d è necessariamente zero e viceversa se siamo in differenza R_s è certamente zero quindi:

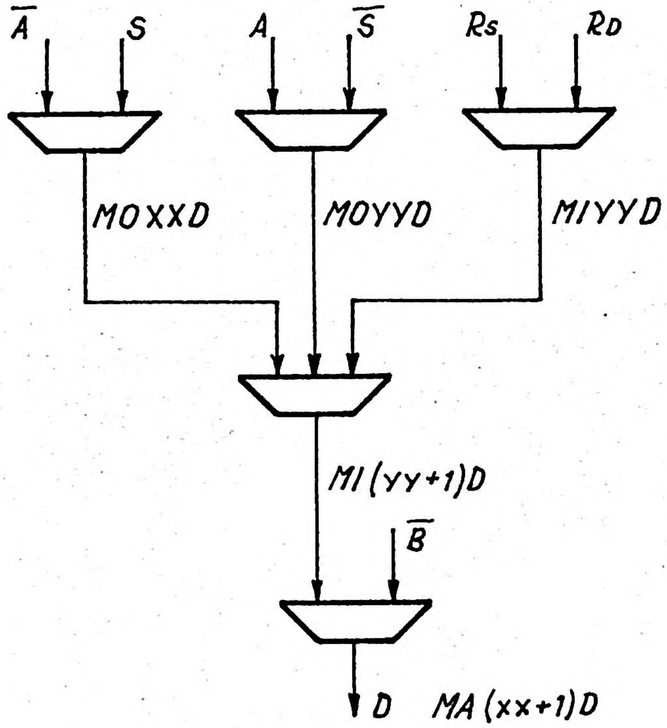
$$S = \overline{R_d} \qquad\qquad \overline{S} = \overline{R_s}$$

perciò : $(\overline{R_s}.S + \overline{R_d}.\overline{S}) = (\overline{R_s}.S.\overline{R_d} + \overline{R_d}.\overline{S}.\overline{R_s}) = (\overline{R_s}.\overline{R_d})\ (S+\overline{S}) =$
$= \overline{R_s}.\overline{R_d}$

Sostituendo :

$$D = \underbrace{B\ (\overline{A}S + A\overline{S} + \overline{R_s}.\overline{R_d})}_{1^\circ \text{ termine}} + \underbrace{\overline{B}\ (SAR_s + \overline{A}.R_d.\overline{S})}_{2^\circ \text{ termine}}$$

Vediamo la rete che realizza il 1° termine

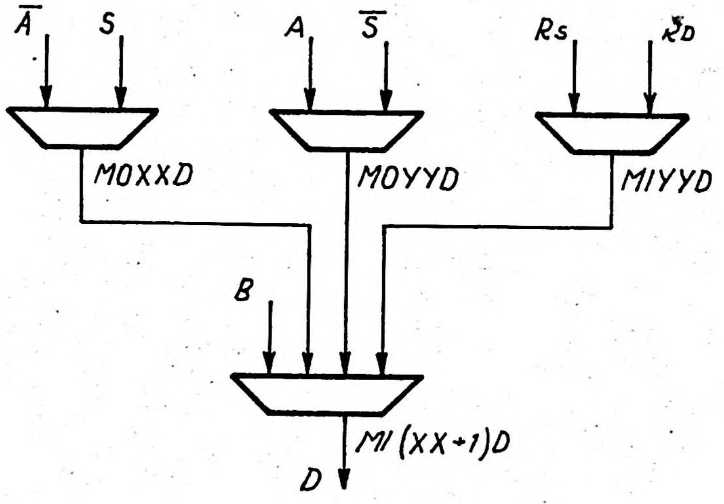


$\overline{B}$ = VO (XX+1) N

$$D = B.\ \overline{(A\ \overline{S}) \cdot (\overline{A}\ S) \cdot (\overline{R_s . R_d})}$$
$$= B.\ (A\ \overline{S}) + (\overline{A}\ S) + (\overline{R_s . R_d})$$

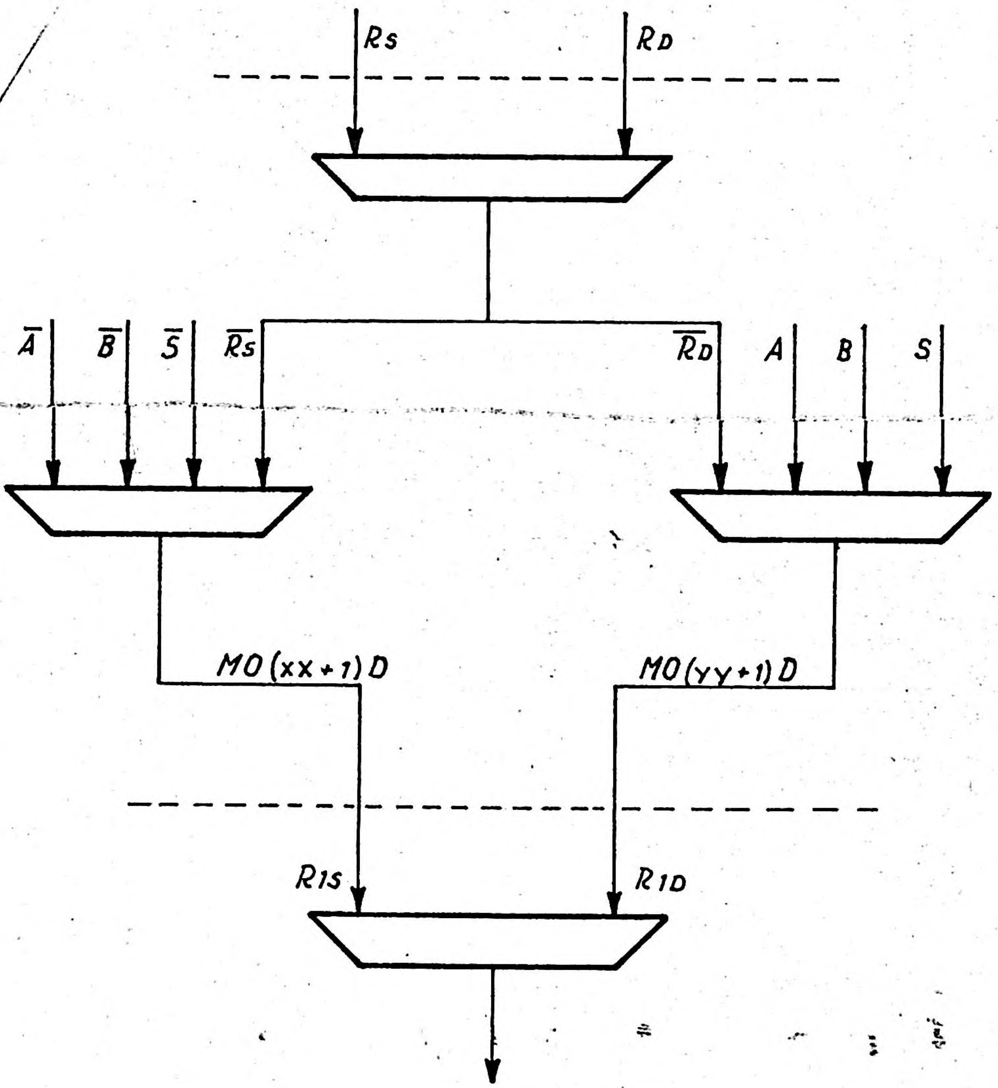
C O - D E - Mod 300

Vediamo la rete che realizza il 2° termine



$$
\begin{aligned}
D &= B \,.\, \overline{(A.\overline{S})} \,.\, \overline{(\overline{A}.S)} \,.\, \overline{(\overline{R_s}.\overline{R_d})} \\
&= B \,.\, (\overline{A}+S) \,.\, (A+\overline{S}) \,.\, (R_s+R_d) \\
&= \overline{B} \,.\, (\overline{A}A+\overline{A}\overline{S}+SA+\overline{S}S) \,.\, (R_s+R_d) \\
&= \overline{B}\,(\overline{A}S+AS)\,(R_s+R_d) \\
&= \overline{B}\,(\overline{A}SR_s+\overline{A}SR_s+\overline{A}SR_d+ASR_d), \text{ porchè } \begin{cases} \overline{S}R_d=0 \\ \overline{S}R_s=0 \end{cases} \\
&= \overline{B}\,(ASR_s+\overline{A}SR_d)
\end{aligned}
$$

Realizzazione circuitale della cella di riporto relativa a due stadi

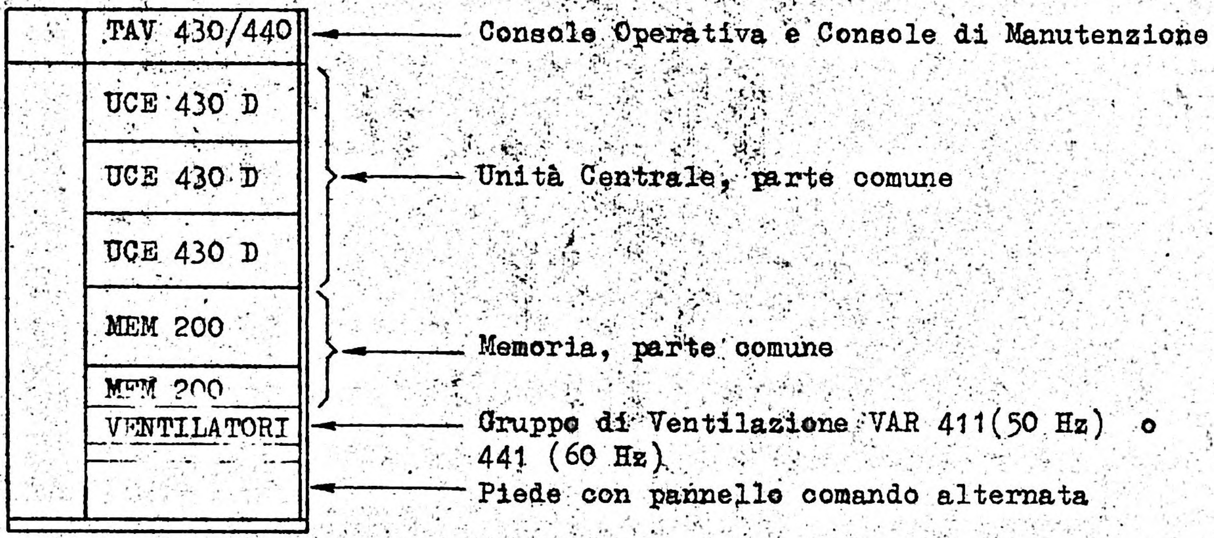


A = VOXXC		$\overline{A}$ = VOXXR	
B = VO(XX+1)C		$\overline{B}$ = VO(XX+1)N	
S = CO105		$\overline{S}$ = CO104	
R_{1s} = MO(XX+1)D			
R_{1d} = MO(YY+1)D			

I C O - D E - Mod 300

GENERALITA'

La figura sottostante rappresenta la vista fisica della U.C.115/1, nella versione estesa a 16 K.



La pila risulta più alta di mezzo modulo, rispetto alla precedente versione 4 K o 8 K, in quanto i circuiti di memoria e relative matrici occupano un modulo e mezzo, anzichè un modulo. L' inserimento di una U.C. 16 K in un sistema già installato comporta quindi l'impiego di alcuni particolari di carterizzazione nuovi.
L'assorbimento dell'U.C. 16 K sul + 20 aumenta di circa 5 A. rispetto alla versione 4/8 K; è quindi previsto un ritocco nella distribuzione delle continue, nei sistemi U.C. 115/1 in cui viene effettuata la sostituzione dell'U.C. 4/8 K con una 16 K.
Combinando opportunemente le varie unità elementari dell'U.C. versione 16 K, è possibile ottenere tre diverse versioni di capacità di memoria, e cioè 8 K, 12 K o 16 K (vedi inoltre paragrafo versioni). Il periodo effettivo di cifra è 6,1 μsec.

PRINCIPALI DIFFERENZE LOGICHE RISPETTO ALLA VERSIONE 4/8 K

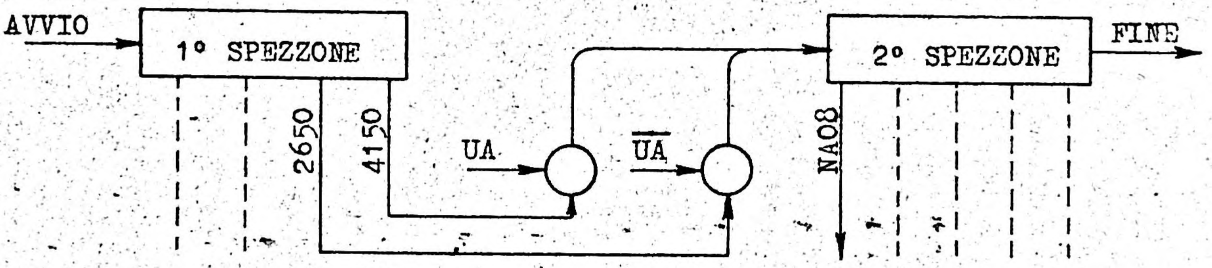
- TAV 430 (Console Operativa) : è stato aggiunto il 14° lampadino visualizzatore del registro VO.

- UCE 430 D (U.C. parte comune) : la principale differenza consiste nel fatto che la parte comune di U.C. non comprende più i circuiti di memoria e di temporizzazione.
  E' stato aggiunto il 14° F.F. dei registri VI, VA, VE, VO (1 piastrina doppia) e tutti i relativi circuiti di potenziamento, nonchè i canali necessari ai vari tipi di trasferimento, tra i registri indirizzatori, tra i registri RA, RO ed i registri indirizzatori, tra VO e la rete di conta, che è stata incrementata di uno stadio.

- MEM 200 (Memoria, parte comune) : comprende i circuiti di Memoria e di temporizzazione, ed è praticamente la stessa impiegata sull'U.C. 115/2.
  E' intercablata con l'UCE 430 D.
  Comprende fino a 4 matrici di Memoria del tipo MEM 430B, cioè dello stesso tipo montato sull'U.C. 115/2 e sulla U.C. 115/1.
  E' previsto che la Memoria possa offrire le prestazioni 8 K, 12 K o 16 K, ottenibili variando il N° di matrici e l'inserimento di alcune unità elementari di completamento. (Vedi Versioni).
  Per un ulteriore approfondimento dello studio dei circuiti di memoria, si rimanda al manuale "Memoria 16 K - Descrizione" (4.616.1.201.0).
  I circuiti di temporizzazione, che fanno parte della MEM 200, sono caratterizzati da un diverso spillamento dei mastri, rappresentato nella tabella seguente.

1° SPEZZONE			2° SPEZZONE		
Mastro	Ritardo in nsec	Note	Mastro	Ritardo in nsec	Note
NA00	350		NA08	4350	Con ansa arit.
NA60	800		NA08	2850	Senza " "
NA61	1050		NA69	3550	
NA01	2000		NA64	3600	
NA52	2600		NA63	3800	
NA55	2650	Indicativo	NA04	4150	
NA62	2850		NA05	5450	
NA02	2900		NA68	5600	
NA65	3250		NA66	5900	
NA53	3750		NA06	5900	
NA56	4150	Indicativo	NA67	6000	Indicativo

Inoltre, il ritardo denominato "Ansa Aritmetica", non è più ottenuto tramite univibratori, ma direttamente sulla Linea di Ritardo, mediante un semplice circuito logico, che è rappresentato simbolicamente nella figura seguente.



La presenza o l'assenza del comando C061 (ciclo di Unità Aritmetica) simbolizzato con UA (o $\overline{UA}$) condiziona la partenza del secondo spezzone, che può avvenire, rispettivamente, a 4150 nsec. o a 2650 nsec. dall'origine.
Lo spillamento del mastro aritmetico NA08 avviene, rispettivamente a 4350 nsec. o a 2850 nsec. dall'origine. Il circuito logico è realizzato a NOR. La partenza del 2° spezzone avviene tramite un GEMA.

VERSIONI

Oltre alle parti comuni (UCE 430 D, MEM 200) la U.C. versione 16 K è composta di un certo numero di completamenti, che opportunemente combinati (inserimento o disinserimento di piastrine, o di piastrine e matrici di memoria) permettono, ai fini delle prestazioni, di ottenere diverse versioni di U.C.

Tali completamenti sono :

- UCE 433 D	completamento	per	8 K	di UCE 430 D
- UCE 437 A	"	"	12/16 K	"
- UCE 434 D	"	"	1° can. STD.	"
- UCE 435 D	"	"	1° e 2° can. STD. + TD	"
- UCE 436 D	"	"	1° e 2° can. STD.	"
- MEM 201 A	"	"	8 K	di MEM 200
- MEM 202 A	"	"	12 K	"
- MEM 203 A	"	"	16 K	"

Una U.C. con 1° e 2° can. STD, 16 K di memoria, sarà quindi composta da :

1 UCE 430 D
1 UCE 436 D
1 UCE 437 A
1 MEM 200
1 MEM 203 A
4 MEM 430 B

Oltre naturalmente alle console e ai ventilatori.
Il passaggio dall'una all'altra versione richiede semplici operazioni, descritte in apposite Istruzioni di Trasformazione.